



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Nuevo centro en el barrio de Torrero: espacio comercial de barrio y centro medioambiental de los pinares de Torrero y la estepa de Zaragoza

New site in Torrero neighbourhood: space for local commerce and for Torrero Pinewood and Zaragoza Steppe Environmental Centre.

Autor/es

Clara Mur Pallás

Director/es

Raimundo Bambó Naya
Jaime Magén Pardo

Máster Universitario en Arquitectura
Escuela de Arquitectura e Ingeniería
2020



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

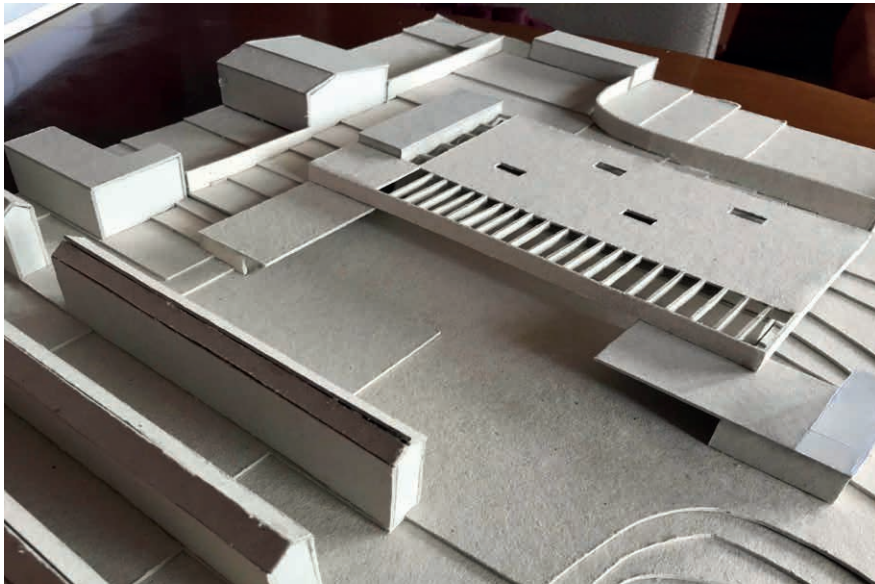
(Este documento debe entregarse en la Secretaría de la EINA, dentro del plazo de depósito del TFG/TFM para su evaluación).

D./D^a. _____, en
aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de
septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el
Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,
Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
(Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser
citada debidamente.

Zaragoza,

Fdo:



NUEVO MERCADO, MERCADO MUNICIPAL Y CENTRO MEDIOAMBIENTAL EN EL BARRIO DE TORRERO

CLARA MUR PALLÁS
TUTOR: RAIMUNDO BAMBÓ
COTUTOR: JAIME MAGÉN
Trabajo Fin de Master

MEMORIA

Memoria descriptiva 11

Agentes intervinientes	13
Información previa	15
Descripción del proyecto	17
Prestaciones del edificio	21

Memoria constructiva 19

Sustentación del edificio	21
Sistema estructural	23
Sistema envolvente	27
Sistema de compartimentación	27
Sistema de acabados	33
Sistema de acondicionamiento e instalaciones	37

Cumplimiento CTE 39

DB-SE Seguridad estructural	41
DB-SI Seguridad en caso de incendio	45
DB-SUA Seguridad utilización y accesibilidad	46
DB-HR Protección frente al ruido	48
DB-HS Salubridad	49
DB-HE Ahorro de energía	50

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de prescripciones técnicas generales 51

Pliego de prescripciones técnicas particulares 53

INDICE DE PLANOS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Mediciones y presupuesto

Resumen presupuesto

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo a la memoria I: Eficiencia energética

Anejo a la memoria II: Cálculo de la estructura

MEMORIA

1. Memoria descriptiva
2. Memoria constructiva
3. Cumplimiento CTE

MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. Agentes intervinientes
- 1.2. Información previa
- 1.3. Descripción del proyecto
- 1.4. Prestaciones del edificio

AGENTES INTERVINIENTES

PROMOTOR

El presente proyecto se realiza por encargo de la Universidad de Zaragoza.

ARQUITECTOS

Doña Clara Mur Pallás con nº 0001 del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón.

PROYECTOS PARCIALES

Instalación eléctrica_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Instalación térmica_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Instalación ACS_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Instalación contra incendios_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Instalación de fontanería_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Instalación de saneamiento_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Instalación de ventilación_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Estructura_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Telecomunicaciones_ Ingeniero de Telecomunicaciones con nº 0001 del COIT de Aragón.
Calificación energética_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.

SEGURIDAD Y SALUD

Coordinador del ESS en el proyecto_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Autor del estudio_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Coordinación durante la ejecución_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.
Coordinador en dirección de obras_ Arquitecto con nº 0001 del COAA.

DIRECTOR DE OBRA

Sin designar.

DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE OBRA

Sin designar.

ENTIDAD DE CONTROL DE CALIDAD

Sin designar.

OTROS INVERVINIENTES

Redactor del estudio topográfico_ Topógrafo con nº 0001 del COIT
Redactor del estudio geotécnico_ Geólogo con nº 0001 del ICOG
Estudio del impacto medioambiental_ Se desconoce en el momento de redactar esta fase.
Plan de control de calidad_ Técnico con nº 0001 del colegio profesional.
Estudio de gestión de residuos_ Técnico responsable de la empresa.

INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL BARRIO DE TORRERO-LA PAZ

El proyecto se sitúa en la zona suroeste del barrio de Torrero-La Paz. El barrio se encuentra en la parte sur del municipio de Zaragoza encontrando el Canal Imperial de Aragón en su contacto con la ciudad y siendo limitado por el Tercer Cinturón hacia el exterior, esta configuración hace del barrio una forma definida y limitada y fácilmente reconocible.

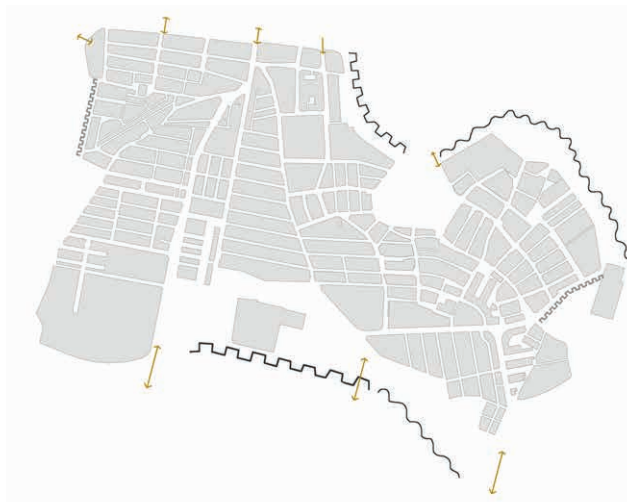
El paisaje de Torrero está protagonizado fundamentalmente por dos elementos de gran extensión: el Pinar y el Canal. El Canal Imperial genera en su contacto con Torrero un paseo arbolado que conecta el barrio con otros puntos de la ciudad, generando una riqueza de circulaciones tanto rodadas como peatonales o ciclistas. En zonas donde la ciudad se aleja del canal el paseo pierde su forma y las conexiones se deshacen. Los pinares de Venecia se extienden desde el límite sur del barrio. El pinar tiene una posición perimetral, sin llegar a penetrar en la escena urbana. Su contacto con el barrio es de carácter descuidado, no se aprovecha la oportunidad de espacio urbano que posee y su abandono da una sensación de falta de seguridad y de límite.



El barrio creció lentamente y sin planeamiento urbanístico en las primeras décadas del siglo XX. A partir de 1950, el barrio experimentará un notable crecimiento demográfico, dando lugar a un deslavado conglomerado de chabolas, parcelas, viviendas sociales, semirrascacielos y grandes conjuntos urbanísticos. Por lo tanto encontramos una gran variedad tipológica que enmarca la desigualdad social en la que se haya sumido el barrio y presenta problemas de falta de seguridad entre los vecinos.

Una de las características definitorias del barrio es su carácter obrero, la mayoría de sus vecinos trabajan en empleos relacionados con la industria o la construcción, lo que significa que existe una gran cantidad de desplazamientos fuera del barrio. Es conocido por ser un barrio residencial, el 76% del techo edificado está destinado a vivienda, un barrio dormitorio de una población que tiene sus puestos de trabajo en el resto de Zaragoza.

La Z-30, bordea el barrio al sur y a través de un sistema de rotondas permite el acceso rodado y peatonal al mismo. El canal imperial, al norte, constituye un cordón de vegetación y acuático que a través de sus puentes va comunicando el barrio con el resto de tejido urbano consolidado. De esta manera, tenemos un sistema de nodos (norte y sur; rotondas y puentes), que comunican Torrero-La Paz con el resto de la ciudad. Una de las mayores preocupaciones es la complicada comunicación del barrio con la ciudad, los accesos y salidas son escasos encontrando pocos y estrechos puentes a lo largo del Canal Imperial y dos cruces de trazado complejo en su contacto con el tercer cinturón.



El barrio se caracteriza además por su cercanía al Cementerio de Zaragoza y a las nuevas infraestructuras comerciales de la ciudad situadas al sur, lo que hace de Avenida América y Fray Julián ejes fundamentales de la ciudad con abundante de tráfico de paso. Debido al débil funcionamiento de los sistemas rotonda-puente situados al este, el eje central América-Garcés resulta el más utilizado produciéndose una excesiva compresión y saturación de estas vías, que además son las más comerciales del barrio, con lo que los usos peatonales y rodados tienen algún problema de congestión y exceso de ruido y contaminación.

Climáticamente, es una de las mejores zonas de Zaragoza, las temperaturas suelen ser unos grados menos que en el centro de la ciudad, como consecuencia de la mayor altitud. El viento es más fuerte, lo que contribuye a la mayor limpieza del aire y la evacuación de la contaminación. Sus cielos están muy despejados y la luminosidad es abundante. Debido al cierzo, la fachada oeste del barrio (donde se ubica nuestro proyecto) es más fría que el resto de la zona en invierno y más cálida en verano (a pesar de la atenuación debido a la naturaleza).

Por la calidad de los suelos para la construcción, es quizás la zona mejor dotada de Zaragoza, al menos hasta la cota del cementerio. Se trata de terrenos antiguamente cubiertos por el Ebro, que dan un espesor considerable de gravas consolidadas, de fácil cimentación sin peligro de simas. Sin embargo más al sur, por encima de la ampliación del cementerio, pueden presentarse problemas de hundimientos. Ciertas zonas del barrio han experimentado la extracción de gravas (para ser posteriormente transportadas a las fábricas de yeso también ubicadas en el barrio), lo que incrementa algunas irregularidades del terreno.

Se trata de un barrio con una población elevada de personas mayores y, por tanto, cuenta con un déficit de niños y jóvenes, lo que puede estar relacionado con la amplia cantidad de inmuebles en propiedad y que se encuentran vacíos. Además, cabe destacar la baja cantidad de viviendas sociales que se dan en el barrio, a pesar de tratarse de barrio obrero.

Otro de los temas que parece destacable es la baja cantidad de comercio y terciario y la gran cantidad de locales vacíos que existen actualmente, dándose únicamente estos usos en dos grandes zonas de actividad inconexas entre sí, como son la Avenida América y la Calle Fray Julián Garcés, por un lado, y la Calle Oviedo y la Calle Zafiro, por otro. Esta doble confluencia del barrio también puede observarse en la ubicación de los equipamientos que dejan la zona central del barrio sin usos tales como educativos, deportivos, salud.

El principal problema que encontramos es la baja calidad del espacio público, calles poco iluminadas, estrechas, sin arbolados y falta de espacios libres de calidad donde los vecinos puedan reunirse y disfrutar del espacio verde que lo rodea. El Canal Imperial recorre el perímetro del barrio y es un punto de gran actividad social debido a la abundancia de vegetación, sin embargo, esta escena urbana no se introduce en el barrio, lo mismo ocurre con el pinar que se ubica en el límite del barrio, sin embargo, estos espacios son de baja calidad urbana, tratándose de espacios oscuros y de poco tránsito.



1.2.2. ACTUACIÓN URBANÍSTICA- MASTERPLAN

Una vez detectados estos problemas, se plantea un MasterPlan, definido a partir de una serie de estrategias que nos permitan por un lado mejorar la conexión tanto del barrio con la ciudad como interiormente, crear una identidad de barrio mediante el trabajo de sus fachadas para mejorar la percepción del mismo y dotar a los espacios de las cualidades necesarias para la mejora de la escena urbana.

Estas estrategias serían mejorar las conexiones Norte-Sur del barrio, permitiendo una descongestión de los actuales focos de entrada y salida al barrio y mejorando sus comunicaciones, así como coser la Paz con Parque Venecia y los pinares, dando una fachada al Sur hasta ahora inexistente.

En cuestión del barrio una estrategia principal y a gran escala sería la organización del tráfico mediante supermanzanas para limitar el uso del vehículo y aumentar las vías peatonales, sin perder las comunicaciones en transporte público directas y permitiendo recuperar la escala humana y desdensificar el barrio.

Otras estrategias a nivel de funcionamiento interno del barrio serían la mejora de la trama urbana que une Torrero y La Paz, para llevar a cabo una conexión interna y concatenada de espacios de alta calidad, mediante la reactivación de espacio en desuso y la revitalización de usos del barrio, y el aumento de la zonas verdes que completen los espacios que acompañan al canal, haciendo de ellos espacios seguros y de reunión para los ciudadanos.



Existen otros aspectos que preocupan y que desde el masterplan se busca promover, que son, la reforma y ampliación de zonas comerciales, así como el aumento de las condiciones de accesibilidad de los establecimientos existentes, mejora de la calidad del espacio público y los equipamientos del barrio, espacios inclusivos que aúnan el barrio y la mejora de espacios libres, cohesión de espacios y sus gentes.

Para poder llevar a cabo estas estrategias, se proponen una serie de actuaciones que limitan el espacio que debe trabajarse en cada uno, logrando así enfocar cada intervención en los problemas referentes a esa zona. Estas actuaciones, para mayor facilidad, se agrupan en operaciones por cercanía y relación entre ellas, obteniendo así 6 operaciones.



OPERACIÓN 1: FACHADA OESTE



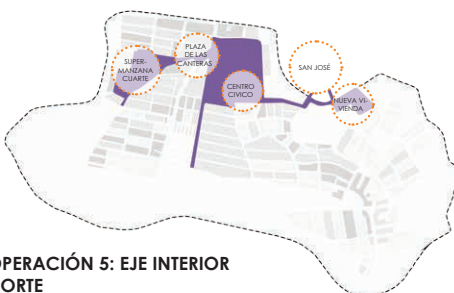
OPERACIÓN 2: FACHADA SUR



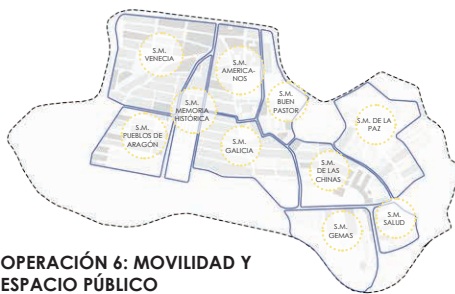
OPERACIÓN 3: LA PAZ-TERCER CINTURÓN- PARQUE VENEZIA



OPERACIÓN 4: ESPINA CENTRAL



OPERACIÓN 5: EJE INTERIOR NORTE



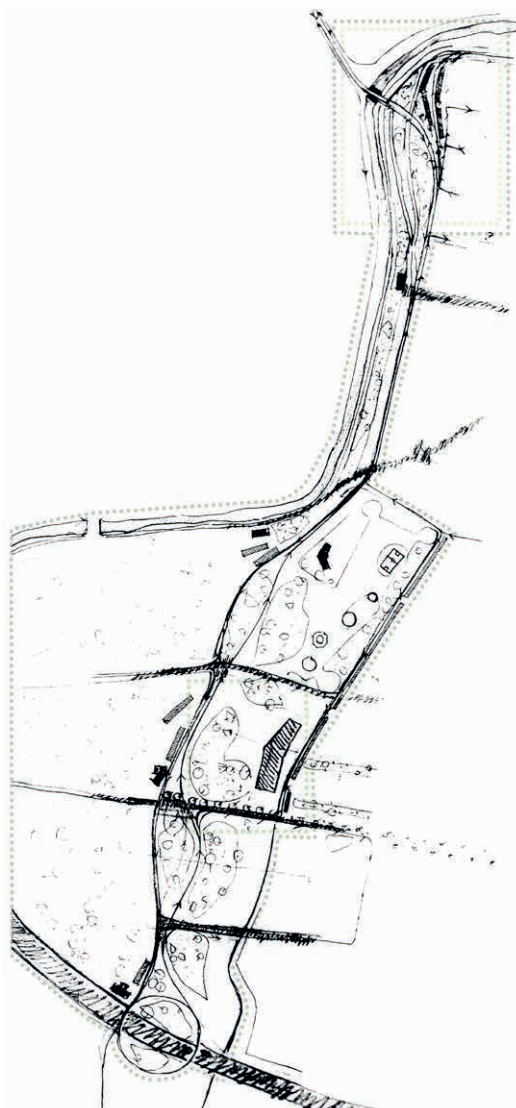
OPERACIÓN 6: MOVILIDAD Y ESPACIO PÚBLICO

La ubicación de nuestro proyecto permite conectar el barrio con el pinar siendo una oportunidad para crear un espacio libre en relación con la naturaleza y el uso supone un desahogo para los vecinos que desde hace tiempo piden un gran espacio comercial de calidad. El proyecto es el anclaje entre varias operaciones, es la culminación del barrio y un punto de gran importancia por la confluencia de flujos.

Nuestro proyecto forma parte de la operación que se lleva a cabo en la fachada oeste del barrio (operación 1), ubicándose al sur del trazado. La operación vía-parque comienza con la actuación en el puente que comunica Mariano Renovalet con el barrio de Torrero en el norte y termina con la implantación de una nueva rotonda en el sur, estos puntos son el principio y el final del trazado de la nueva vía.

El nodo sur, la rotonda, se implanta entre una pasarela peatonal elevada sobre la Z-30 y un puente rodado cuya vía cruza los pinares hasta el parque Labordeta. La rotonda permite un nuevo punto de salida y acceso rodado al barrio desde la Z-30 y gestiona también el tráfico de los camiones que abastecerán al nuevo espacio comercial que se prevé proyectar en el solar del antiguo colegio Lestonnac.

El nodo norte, el puente que conecta Torrero con la calle Mariano Renovales, requiere de un arreglo profundo. La primera actuación es trasladar el colegio a una ubicación más adecuada, liberando espacio para una mejor traza del viario, y permitiendo que la edificación de la calle Octavio de Toledo pase a ser fachada de barrio hacia el canal. Segundo paso es arreglar el viario y reconducir la circulación (lo cual tiene que ver con el trazado de la vía – parque). Tercer paso es reconfigurar el puente, tanto en planta como en sección. En planta se permitirá el paso de tres carriles rodados y en sección, se elevará la altura para conseguir un gálibo aceptable (1.95m) para el paso inferior de pequeñas embarcaciones. La reconfiguración del puente mejora la conexión de Torrero con el parque Labordeta, Gran vía y Romareda, así como permite la nueva conexión “norte-sur” para el barrio.



Una vez constituidos los dos nodos, se unen por medio de una nueva vía, denominada “vía-parque”, por su carácter integrador con los pinares que bordean el barrio. La vía-parque transcurre limítrofe al barrio y al canal hasta la calle África para luego separarse e introducirse en los pinares, gracias al sinuoso trazado el tráfico se ralentiza dándole un carácter de paseo entre los pinares. De esta manera la vía y los pinares se entremezclan, se superponen, adoptando una configuración híbrida entre naturaleza y viario, cruzada transversalmente por unos pasos peatonales que conectarán el barrio con los pinares. Esta vía establece un nuevo eje norte-sur y permite el acceso desde la ciudad a los grandes equipamientos del tercer cinturón como Puerto Venecia y el cementerio de Torrero sin necesidad de atravesar el barrio, ayudando a la descongestión de los ejes principales, Avenida América y Fray Julián Garcés, mejorando el funcionamiento interno del barrio.

Lo interesante de este viario es que permite integrar los pinares dentro del barrio mediante la incorporación de equipamientos para el barrio a lo largo del viario sustituyendo los existentes, vallados y ajenos al entorno, por unos nuevos en conexión con el pinar enriqueciendo la relación del barrio con los pinares de Venecia. En este aspecto nuestro proyecto busca seguir con estas premisas, siendo un punto culmen de integración entre Torrero y el pinar de Venecia.

El proyecto se encuentra además al final de la operación Fachada Sur (operación 2) cuya intención urbanística es completar el eje verde que continua el canal, mediante la reforma de la 4ª Avenida, Calle Oviedo y Calle Biescas, y la reforma de los parques de la 4ª avenida y de Montecarlo, así como la reforma de la plaza de las chinas y su conexión con el parque de la paz.

Otra operación que influye en el proyecto debido a su escala global de barrio es la reordenación del tráfico (operación 6), mediante la implantación de supermanzanas en todo el barrio, que comprende desde la implantación de nuevos viarios, hasta la realización de nuevos espacios de aparcamiento, hasta la determinación de las direcciones de las calles y los espacios restrictivos para el vehículo.

1.2.3. ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

Se recibe el encargo del presente proyecto por parte de la Universidad de Zaragoza del estudio y desarrollo de un Nuevo centro en el barrio de Torrero: espacio comercial de barrio y Centro medioambiental de los pinares de Torrero y la estepa de Zaragoza.

Se ubica en el extremo sur-oeste de Torrero. La manzana estuvo ocupada por el Colegio Lestonnac, hoy ya clausurado. En la Modificación Aislada nº 150 del Plan General ya aprobada, se llevo a cabo una recalificación urbanística, de equipamiento educativo privado a uso comercial en una superficie de 7.000 m² y uso de equipamiento de carácter privado en el resto de la parcela, es decir, 1.876,79 m², que serán cedidos al Ayuntamiento como equipamiento de uso público.

Se toma el Masterplan elaborado de todo el barrio como base para el desarrollo del proyecto.

1.2.2. EMPLAZAMIENTO

La parcela tiene un área aproximada de 9800 m², es de formato cuadrado y está caracterizada por un fuerte desnivel en sus diferentes extremos. Si consideramos el lado más al norte como pendiente cero, el nodo suroeste tendría cota cuatro y el nodo sureste cota ocho. Se trata así de una parcela que sigue la topografía general del barrio, adquiriendo más cota a medida que se acerca al sur. De las cuatro calles que limitan la parcela, la calle cuarte al oeste es un camino, la calle Biescas – al norte – está urbanizada, y las calles este y sur están sin urbanizar y actualmente son usadas como parking improvisado que da servicio tanto al Stadium Venecia como a las viviendas cercanas.

La presencia del Stadium Venecia, de sus muros delimitadores (uno de los grandes equipamientos que se sitúa en la parte sur de torrero) y de los bloques de mediana altura en el norte configuran los alzados de nuestra parcela.

1.2.4. NORMATIVA URBANÍSTICA

En la elaboración de este informe de actividad sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio

de Vivienda

B.O.E.: 28-mar-06

Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Modificación de la ley 38/199, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación

Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-dic-02

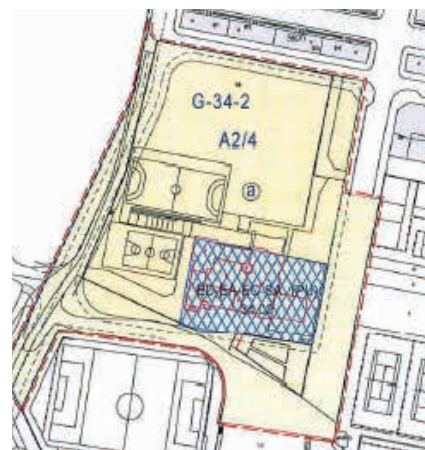
Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación"

Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación"

Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda.

B.O.E. 9-feb-63



Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación
Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 26-jun-73

1.2.5. FICHA URBANÍSTICA

ÁREA DE INTERVENCIÓN:		G-34-2	Superficie total (m²):	14.562,15
		Varios y espacios que se conservan y no computan edificabilidad (art. 130 LUA):		5.254,87
		Superficie aportada:		9.317,68
IDENTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO:				
- Manzana del antiguo colegio Leionnec situada entre las calles Padre Venancio Huerta, Blasacas, camino de Cuarte y calle sin nombre, incluyendo las citadas calles perimetrales.				
OBJETIVOS DE LA ORDENACIÓN:				
- Conexión del Barrio de Venecia con el Tercer Cinturón mediante vial de nuevo trazado. - Ordenar la manzana con nuevos usos. - Obtención de un espacio dotacional focal. - Dotar de un espacio comercial de servicio al barrio.				
CONDICIONES VINCULANTES:				
- Urbanizar vial de conexión hasta el tercer cinturón en el ámbito del SGU y el vial perimetral incluido en el área con una superficie total de 6.925,21 m². - Demolición del edificio del colegio Leionnec y anexos. - Mantenimiento de las alineaciones existentes en el planeamiento que se modifica, con excepción del vial de conexión al tercer cinturón.				
SUPERFICIE EN CADA PARCELA:				
a) 7.000 m².				
Plazo para presentar Proyecto de Reparcelación:		Remisión a zona:	A24	
Sistema de Actuación:	Compensación	Densidad (viv/Ha):	0	
Aprovechamiento medio del Área:	0,3755	Altura máxima:	B+1	
Edificabilidad real si suelo bruto:	0,3758	% aprovechamiento municipal:	10	
Edificabilidad real si parcela neta:	0,5 m²/m²			
RESERVAS PARA VIVIENDAS PROTEGIDAS:				
% si edificabilidad real total (incluido aprovechamiento municipal):				0
CESIONES DE SUELO. (% sobre suelo bruto):				
Dotaciones:	20,14	1.876,79 m²	Cesión total (mínimo vinculante, sin SG):	24,87
Varios:	4,73	441,09 m²	Sistemas Generales adscritos:	0
Zonas Verdes:	0			
Hoja del Plano Regulación:	J-17/J-18			

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

ESTRATEGIA URBANÍSTICA

El proyecto toma como punto de partida las consideraciones del análisis urbanístico y las estrategias llevadas a cabo en el Masterplan.

Nos encontramos ante una zona límite entre lo urbano y la naturaleza, un espacio no definido, donde el barrio de Torrero deja sus límites sin definir, siendo los grandes equipamientos vallados los que quedan relegados a estas posiciones limítrofes, no estableciendo ninguna relación clara con el exterior ni con otras partes de la ciudad. El proyecto recoge los flujos provenientes de las calles que conforman la fachada sur del barrio y el eje norte-sur, se implanta en el final del barrio pero permite continuar la conexión más allá del tercer cinturón a través de la pasarela existente y conecta con el pinar a través de una calle peatonal. El volumen del Centro Medioambiental se introduce en el pinar para acompañar el recorrido.

El espacio urbano es el generador del proyecto mediante una concatenación de espacios de conexión y reunión, la plaza en contacto con la ciudad hace las veces de filtro, ésta se comunica con el pinar a través de la calle peatonal cubierta donde se ubican los puestos de mercado creando un frente de mucha atracción y actividad.

El proyecto tiene una condición urbanística desde su concepción, nace de los recorridos predominantes del barrio. La planta a nivel de calle busca gran libertad en su movimiento permitiendo un flujo de peatones libre, por ello la entrada de vehículos se produce desde el tercer cinturón a una altura superior, se aprovecha este desnivel para ubicar el aparcamiento y entrada de mercancías en la parte superior y así liberar la planta baja incentivando el contacto peatonal con el barrio.

ESTRATEGIA ARQUITECTÓNICA

El proyecto nace del concepto de una pieza apoyada sobre otra, se desarrolla para adaptarse al entorno pero siempre conservando la idea original de zocalo que recoge la sinergia del barrio sobre el que se apoya una pieza de gran tamaño que esconde el movimiento en su interior. Para permitir esta libertad de flujo en la planta baja se decide aprovechar el desnivel de 6 metros para introducir los vehículos por la cota superior pues es además el punto de conexión con el 3er cinturón.

La ubicación de mercado municipal en las fachadas del supermercado y centro medioambiental permiten darle vida a un espacio e incentivar el comercio local, los recorridos están pensados para que el usuario disfrute del espacio de calle y recorra el mercado en su búsqueda de otras opciones.

Un conjunto urbanístico como este, con usos que tienen diferente incidencia en el barrio y con relación o no con el pinar es de gran importancia los recorridos que se establecen. Los porches acompañan el acceso a la calle peatonal y tienen una continuación en la rampa y la entrada al supermercado. La cafetería se encuentra en la zona mas cercana al barrio atrayendo a la plaza a los vecinos, el centro medioambiental se introduce en el pinar permitiendo una conexión total e introduciendo el edificio en el pinar y viceversa. El supermercado se ubica en la zona sur, permitiendo salvar el desnivel y culminando el espacio mediante su fachada convertida en puestos de mercado.

La luz y la naturaleza se introducen mediante patios que atraviesan el supermercado y el aparcamiento, el aparcamiento pierde el carácter residual que normalmente tienen estos espacios.

La linterna del centro medioambiental da importancia al espacio de oficinas y permite su contacto total con el pinar.

El proyecto funciona mediante unas franjas de servicios que recogen los usos más

privados y compartimentados, permitiendo que existan franjas de carácter mucho mas abierto, de carácter público y con libertad en los recorridos.

Los accesos a todos los edificios se realizan por la calle peatonal buscando incentivar el uso de la misma.

ESTRATEGIA CONSTRUCTIVA:

La materialidad del proyecto busca acompañar a la idea de pieza que se apoya sobre otra, por ello el zócalo se decide que sea de un material rugoso que se relacione con la escala humana y se relacione con el entorno, la pieza superior busca dar una imagen de pieza de exposición por ello se recurre a un material pulido.

Las fachadas que vuelcan a la plaza tienen un carácter de transparencia y buscan un continuidad entre el interior y el exterior que se consigue mediante el uso de muros cortinas y de los porches.

ESTRATEGIAS ESTRUCTURA:

El aparcamiento en la planta superior influye en la búsqueda de una estructura, se parte de una retícula de 8x8 que se rompe en los puntos en los que se busca una intención en la influencia de los recorridos y la composición del volumen.

El punto de más importancia en la estructura es la viga postesada que da fachada al volumen superior de la fachada norte.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD:

Aunque el proyecto desarrolla algunas características que permiten reducir el consumo de energía como son la ubicación del aparcamiento en la planta superior que reduce la incidencia del calor y frío en la cubierta del supermercado o los patios que introducen luz en el supermercado. La búsqueda del consumo nulo de energía no renovable se encuentra en la geometría y en la instalación de un sistema fotovoltaico de autoconsumo.

1.3.2. PROGRAMA DE NECESIDADES

SUPERFICIE ÚTIL

CAFETERÍA	399,65 m²
26 PB Zona de mesas	217,25 m ²
27 PB Cocina	33,65 m ²
28 PB Zona de barra	82,25 m ²
29 PB Cuarto de instalaciones	24,20 m ²
30 PB Aseos	30,90 m ²
31 PB Zona de circulación	11,40 m ²
CENTRO MEDIOAMBIENTAL	711,15 m²
32 PB Vestíbulo	25,80 m ²
33 PB Espacio de exposición	167,45 m ²
34 PB Recepción	6,60 m ²
35 PB Aseos	19,50 m ²
36 PB Anfiteatro	90,75 m ²
37 PB Aparcamiento y almacén	184,00 m ²
38 PB Cuarto de instalaciones	22,30 m ²
39 PB Zona de circulación	58,75 m ²
40 P1 Sala de reunión	47,65 m ²
41 P1 Despachos	52,80 m ²
42 P1 Zona de circulación	35,55 m ²

ZONA PÚBLICA SUPERMERCADO.....		2.176,70 m²
01 PB	Vestíbulo de acceso	21,25 m ²
02 PB	Superficie comercial	1.793,95 m ²
03 PB	Zona de comida preparada	310,40 m ²
04 PB	Zona de circulación	31,60 m ²
05 PB	Aseos	19,50 m ²
ZONA PRIVADA SUPERMERCADO.....		1.592,40 m²
06 PB	Zona de exposición	66,30 m ²
07 PB	Carnicería	58,95 m ²
08 PB	Pescadería	58,95 m ²
09 PB	Panadería	79,50 m ²
10 PB	Cámara congeladora carne	39,70 m ²
11 PB	Cámara refrigeradora pescado	39,70 m ²
12 PB	Cámara refrigeradora general	36,75 m ²
13 PB	Cámara congeladora general	29,90 m ²
14 PB	Almacén	17,50 m ²
15 PB	Almacén de alimentos	334,65 m ²
16 PB	Zona de circulación	42,65 m ²
17 P1	Acceso camiones	88,00 m ²
18 P1	Almacén de alimentos	43,50 m ²
19 P1	Cuarto de basuras	15,00 m ²
20 P1	Vestuario	84,60 m ²
21 P1	Almacén	69,10 m ²
22 P1	Zona de descanso trabajadores	102,30 m ²
23 P1	Zona polivalente: formación, administración	121,30 m ²
24 P1	Zona de circulación	13,60 m ²
25 P2	Cuarto de instalaciones	250,45 m ²
MERCADO.....		276,00 m²
43 PB	Puestos gastronómicos	124,95 m ²
44 PB	Puestos de bebida	23,85 m ²
45 PB	Almacén	96,05 m ²
46 PB	Cuarto de instalaciones	31,15 m ²
ZONA COMÚN		3.471,75 m²
47 PB	Vestíbulo	73,50 m ²
48 PB	Zona de descanso	67,50 m ²
49 PB	Zona de circulación	27,30 m ²
50 P1	Aparcamiento	3.158,50 m ²
51 P1	Almacén	29,60 m ²
52 P1	Zona de circulación	115,35 m ²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL		8.627,65m²

1.3.3. USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

El uso característico de los edificios es el siguiente:

- Mercado municipal: comercio
- Mercado: comercio
- Cafetería: pública concurrencia
- Centro medioambiental: pública concurrencia

1.3.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Funcionalidad

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

Seguridad

Seguridad estructural

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Seguridad en caso de incendio

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Habitabilidad

Higiene, salud y protección del medio ambiente

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Protección contra el ruido

El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1.3.7. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- EHE-08 (R.D. 1247/2008)

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

- TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998)

Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

- REBT (R.D. 842/2002)

Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- RITE (R.D. 1027/2007)

Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

- CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007)

Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.

- GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008)

Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- ACCESIBILIDAD (R.D. 1/2013)

Se cumple la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social Gestión de residuos (Decreto 148/2008).

1.3.8. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO

Volumetría general:

El proyecto se divide en varios volúmenes, todos con la misma materialidad en planta baja buscando unificar y conectar los edificios, el conjunto se entiende como un todo gracias a la pieza superior que remata y se apoya sobre todas las piezas.

En el noreste, encontramos la cafetería, es el edificio mas cercano al barrio por su conexión con el mismo; al noroeste se ubica el centro medioambiental, es el más cercano al pinar y se introduce en él y complementando la pequeña red de equipamientos proyectada en toda la zona; el supermercado se encuentra al sur, es el edificio más cercano al acceso rodado por el tercer cinturón y ubica el aparcamiento en la planta superior; el mercado municipal se encuentra en el centro y une los diferentes volúmenes al pertenecer a todos ellos y darles fachada hacia la calle peatonal.

Accesos y evacuación

Todos los bloques que componen el edificio son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios.

El mercado municipal se desarrolla en planta baja, el supermercado dispone de planta baja y primera; el centro medioambiental se diseña con planta baja y primera. Los recorridos de evacuación no superan los 50m en ninguno de sus puntos tanto en el mercado municipal como en el centro medioambiental ni el supermercado.

Todos los recorridos cuentan en su correspondiente salida de edificio con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa del edificio. Tanto la existencia de varias puertas y escaleras de evacuación hacia el exterior como la distribución del proyecto en planta, hace que la evacuación sea mucho más rápida y eficiente.

1.3.9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación:

Tras un cálculo previo de todo el conjunto observamos que las cargas que recibe la cimentación provenientes de la viga de gran dimensión tienen una gran diferencia cuantitativa con el resto lo que puede generar asentamientos diferenciales en el terreno. Por recomendación de expertos en la materia se decide separar la estructura y cimentación del proyecto en 3 volúmenes diferenciados mediante juntas de asiento.

El edificio se proyecta con la planta baja en semisótano y con entrada a la planta primera por la cota superior. Por ello se plantea un sistema de contención en las caras sur y este del edificio lo que permite una cimentación de zapata aislada en el resto de la estructura.

Se proyecta una cimentación de zapatas son aisladas centradas en el caso de los pilares con unas dimensiones de 280 y 230 y un canto de 65cm. Estas zapatas están arriostradas mediante vigas centradoras. Y zapatas corridas bajo los muros estructurales. En el caso de muros de sótano estas zapatas son de 170cm con un canto de 65cm (C1, en el resto de muros tendrán zapatas corridas centradas con vuelos de 40 cm a ambos lados.

También se encuentran losas de cimentación en aquellos casos donde las zapatas corridas están muy próximas entrando en conflicto.

Se trata todo el proyecto de un sistema de cimentación, situado su base a mínimo 1,00 metro de profundidad respecto a la cara superior de los forjados.

Estructura portante (vertical y horizontal):

El proyecto cuenta con dos tipos de estructura bien diferenciadas. Por un lado la viga principal postesada de gran luz, y por otro, la estructura del resto del proyecto se compone de pórticos de hormigón armado.

El sustento estructural del edificio de hormigón armado recae en pilares de hormigón de 50x50cm y en muros de hormigón armado de 30 y 50cm. La distancia entre pórticos de pilares y la altura de los mismos es diferente según el espacio, encontrando distancias de 8 y 12m en la dirección norte-sur y de 6, 8 y 12m en la dirección este-oeste. El volumen 1, que alberga el supermercado, aparcamiento y mercado municipal tiene una forjado intermedio a 6m y una cubierta 9,30m, la zona de almacén y entrada de mercancías tienen la cubierta a 11,30m. Los volúmenes 1 y 2, centro medioambiental y cafetería respectivamente, tienen una altura de 5m.

La estructura de la viga principal se trata de una construcción postesada de 85 m de luz y 5 m de canto que se apoya en sus dos extremos en dos pantallas de hormigón armado.

SISTEMA DE ENVOLVENTE:

El proyecto tiene una concepción de proyecto de zócalo sobre el que se apoya una pieza de hormigón pulido, la planta baja se compone de fachadas compuestas por piezas de hormigón prefabricados en las caras externas del edificio y de una envolvente acristalada mediante carpinterías de aluminio de CORTIZO hacia el interior de la plaza.

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:

Las divisiones verticales se llevan a cabo con tabiques autoportantes de pladur o bloque de hormigón. En los espacios más abiertos públicos las divisiones interiores son mediante vidrios fijos para garantizar las miradas entre estancias de distintos niveles.

SISTEMA DE REVESTIMIENTOS:

En el interior se busca hacer presente la estructura de hormigón de los muros portantes y la losa de cubierta, por ello en las distintas estancias se combina la apariencia vista del hormigón con los suelos revestidos de microcemento, con paredes de madera o cerramientos de alucobond gris oscuro. Otorgando contrastes que diferencian los espacios cerrados de servicio como son baños y cocina, así como las habitaciones y los vestuarios. Se utilizan baldosas de PORCELANOSA para el interior de los cuartos húmedos como baños, cocina, vestuarios y piscina.

En la documentación planimétrica adjunta a la presente memoria se definen los acabados aplicados a cada estancia, así como todos los detalles de particiones verticales y horizontales, carpinterías, barandillas y rejillas.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

- HS 1 Protección frente a la humedad_ Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.
- HS2 Recogida y evacuación de residuos_ Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.
- RITE Calidad del aire interior_ El edificio dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

SISTEMA DE SERVICIOS:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Suministro de agua

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.

Fontanería

La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polipropileno.

Evacuación de aguas

Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales y residuales se mantiene separativa en toda su instalación hasta la última arqueta sifónica en la que se unen para conectar con la red pública, que debido al emplazamiento en el que se ubica el proyecto se considera única. La red de evacuación de aguas se realizará con tuberías de PVC y los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería mono-mando.

Calefacción y agua caliente sanitaria

La producción de agua caliente sanitaria y agua caliente para calefacción (climatizadoras) se realiza en dos calderas de geotermia cuya potencia deberá estar controlada y regulada de forma continua.

Agua fría para refrigeración

La producción de agua fría para refrigeración se realiza mediante una enfriadora, cuyo uso será únicamente en el mes o dos meses más calurosos del año cuando la refrigeración por la ventilación free cooling no sea suficiente.

Suministro eléctrico

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado.

Telefonía y TV

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

Telecomunicaciones

Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

Recogida de residuos

Se supone la organización en el edificio recogido periódicamente en unas zonas habilitadas para tal uso.

PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1. REQUISITOS BÁSICOS

El nivel de prestaciones, conforme se definen a las mismas en el RD 314/2006 de 17 de Marzo de 2.006, en adelante Código Técnico de la Edificación (CTE), y en atención al desarrollo que en el mismo se efectúa de acuerdo a lo previsto en la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de 1.999, es tal que en el presente documento, así como una vez efectuadas las obras reflejadas en él, se cumplen las condiciones establecidas como requerimientos mínimos establecidos en el mencionado Código Técnico de la Edificación.

Requisitos básicos del CTE y prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE:

SEGURIDAD:

DB-SE (Seguridad Estructural)

SE-1: Resistencia y estabilidad SE-2: Aptitud al servicio
SE-AE: Acciones en la edificación SE-C: Cimientos
SE-A: Acero
SE-F: Fábrica SE-M: Madera

DB-SI (Seguridad en caso de Incendio)

SI 1: Propagación interior
SI 2: Propagación exterior de Incendio SI 3: Evacuación de ocupantes
SI 4: Instalaciones de protección contra incendios SI 5: Intervención de bomberos
SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

DB-SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad)

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

HABITABILIDAD:

DB-HS (Salubridad)

HS 1: Protección frente a la humedad
HS 2: Recogida y evacuación de residuos HS 3: Calidad del aire interior
HS 4: Suministro de agua HS 5: Evacuación de aguas

DB-HR (Protección frente al Ruido)

DB-HE (Ahorro de Energía)

HE 1: Limitación de demanda energética HE 2: Rendimiento de las instalaciones
HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

FUNCIONALIDAD:

Orden de 29 de febrero de 1994 (Utilización)

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

• **DB-SUA (Accesibilidad)**

• SUA 9 Accesibilidad

• De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en términos previstos en su normativa específica.

• RD Ley 1/2013 (Accesibilidad)

• RD Ley 1/1998

• Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

• **1.4.2. LIMITACIONES DE USO**

• El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

• De las dependencias: aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

• De las instalaciones: aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

• Las instalaciones están diseñadas para un máximo de 30 ocupantes en algunas de las estancias, en el resto son 20 de forma predeterminada. Teniendo en cuenta que no se encontrarán ese número máximo de personas en las estancias, sino repartidos por el edificio.

• Zaragoza, Noviembre de 2019.

• Técnico autor del proyecto: Clara Mur Pallás

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. Sustentación del edificio
- 2.2. Sistema estructural
- 2.3. Sistema de carpinterías
- 2.4. Sistema de techos
- 2.5. Sistema de suelos
- 2.6. Sistema de puertas
- 2.7. Sistema de muros y particiones
- 2.8. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.1.1. BASES DE CÁLCULO

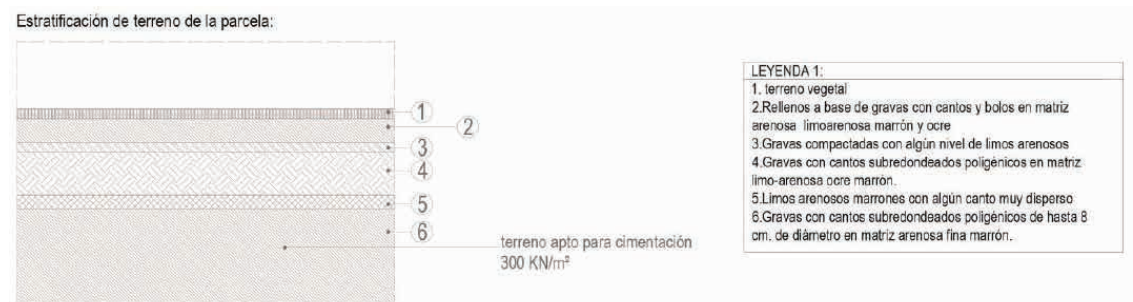
- Método de Cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
- Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
- Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE- AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

2.1.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se escoge un estudio geotécnico de un proyecto realizado en una zona muy próxima, a modo de referencia.

El suelo es de gravas consolidadas tipo "mallacán", se proyecta con zapatas aisladas de hormigón armado para los pilares centrales y para una tensión admisible de 300 kN/m^2 . El terreno no es agresivo para el hormigón por lo que no habrá que tomar medidas especiales para los cementos empleados para el hormigón.

En resumen la estratificación del terreno considerada es la siguiente:



Tipo de reconocimiento y datos estimados

Se realizan cinco sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo.

A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

Nivel I de tierra vegetal. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de entre 0,00 y 0,15m (cota 0,00 a -0,15). Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible = $0,50 \text{ kg/cm}^2$

Nivel II de relleno a base de gravas con cantos y bolos en matriz arenosa..Bajo el nivel de tierra vegetal aparece un nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 0,3 m (cota -0,15 a -0,45). Está formado básicamente por limos y arenas limosas con gravas y gravillas, así como restos antrópicos junto a otros carbonosos. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible = $0,80 \text{ kg/cm}^2$

· Nivel III de relleno de gravas compactadas con algún nivel de limo arenoso. (cota -0.45 a -0.6). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible = 0,80 kg/cm²

· Nivel IV Gravas con cantos sub-redondeados poligénicos en matriz limo-arenosa ocre marrón. (cota -0.60 a -1.20). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible = 1.5 kg/cm²

· Nivel V Limos arenosos marrones con algún canto muy disperso (cota -1.20 a -1.40). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible = 1.8 kg/cm²

· Nivel VI Gravas con cantos sub-redondeados poligénicos de hasta 8 cm. de diámetro en matriz arenosa fina marrón. (cota -1.40). Este nivel, si se considera aceptable para apoyar cimentación sobre él. Se trata de unas gravas cuaternarias, unas gravas de compacidad ALTA – MUY ALTA Presión admisible = 3 kg/cm²

· En cuanto al nivel freático, durante la ejecución de los trabajos no se ha detectado la existencia de nivel freático en toda la profundidad reconocida, aunque en uno de los sondeos los materiales se encuentran muy húmedos, probablemente por efecto de unas fugas en alguna conducción próxima. Se estima una permeabilidad aproximada de entre 0.01 y 0.000001 m/sg, para el conjunto de los materiales atravesados, aunque en los niveles limosos y cementados, la permeabilidad será menor.

· En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica básica menor del 0,04 g, por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

· **Parámetros geotécnicos estimados**

· Cota de cimentación cota 248.5 m (en la zona norte del terreno)

· Estrato previsto para cimenta: Gravas cuaternarias. S1: 0,15Mpa, S2:0,23Mpa Nivel freático Tensión admisible considerada $n = 3 \text{ kg/cm}^2$

· Peso específico del terreno $\gamma_{sum} = 2,1 \text{ g/cm}^3$ Ángulo de rozamiento interno del terreno $\phi' = 37^\circ$

· **Comentario al estudio geotécnico**

· Teniendo en cuenta el perfil litológico del terreno y las características geotécnicas asignables a cada uno de los niveles diferenciados, se llegan a las siguientes recomendaciones: se considerará como estrato resistente el correspondiente a las gravas cuaternarias, pudiéndose adoptar las zapatas aisladas como método de cimentación. Si a la cota prevista de apoyo se encuentran limos se excavará hasta alcanzar las gravas y se rellenará con hormigón pobre hasta cota de cara baja de zapata.

· Los asientos previstos son inferiores a 1.5 cm y por tanto admisibles.

SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado.

Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

2.2.1. CIMENTACIÓN:

Datos e hipótesis de partida:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Programa de necesidades:

La idea generadora del proyecto es la de una pieza apoyada en otras dos, sin embargo, esta volumetría que se entiende en su visión general no se ha trasladado a la estructura. A esta conclusión se llega gracias a un cálculo previo de todo el conjunto que nos permite conocer las cargas que recibe la cimentación, observamos que las cargas provenientes de la viga de gran dimensión tienen una gran diferencia cuantitativa con el resto lo que puede generar asientos diferenciales en el terreno. Por recomendación de expertos en la materia se decide separar la estructura y cimentación del proyecto en 3 volúmenes diferenciados mediante juntas de asiento.

El edificio se proyecta con la planta baja en semisótano y con entrada a la planta primera por la cota superior. Por ello se plantea un sistema de contención en las caras sur y este del edificio lo que permite un cimentación de zapata aislada en el resto de la estructura.

Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático, CYPE.

Acciones:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m²
- Cubierta plana grava: 1,5 kN/m²
- Pavimento: 1,5 kN/m²
- Tabiquería: 1,2 kN/m²
- Cerramiento: 7 kN/m²
- Barandilla: 2 KN/m
- Peto: 2 KN/m
- Carpintería vidrio: 2 KN/m
- Instalaciones: 3,0 KN/m²
- Arranque o final de la escalera: 5,0 KN

-Empujes del terreno

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

- Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado: Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las plantas. No se han tenido en cuenta aquellas cargas según el uso en planta baja, al realizarse una solera en contacto con el terreno y absorber este los esfuerzos y no la estructura.

Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m².

Para la zona administrativa tanto del centro medioambiental como del supermercado se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m².

- Sobre cubierta.

Para la cubierta de las torres se ha escogido la sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m².

- Sobre barandilla:

Para las barandillas se determina una carga de 1,6KN/m por encontrarse en una zona G1

- Acciones climáticas

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

$q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Viento X Viento Y

Esbeltez = 0.58 Esbeltez = 0.25

c_p (presión) = 0.73 c_p (presión) = 0.70

c_p (succión) = -0.40 c_p (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m²

- Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

Descripción constructiva:

El tipo de cimentación proyectada es superficial, situándose el plano de cimentación en la cota -1m.

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno y excavación nivel a nivel para poder determinar las alturas. De esta manera, y dadas las características del terreno, se proyecta una cimentación mediante zapatas corridas de tipo rígido bajo muros de sótano y pilares, zapatas centradas y losas de cimentación.

Así tras el vaciado del terreno y excavación según planos adjuntados, se comienza a apisonar el terreno para obtener un terreno correctamente compactado bajo las zapatas. Tras cubrir los vaciados correspondientes a las cimentaciones con una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, se procede a la disposición del armado de las zapatas y el encofrado para el vertido del hormigón, que será de una resistencia de 25 N/mm² y garantizará siempre el recubrimiento mínimo correspondiente.

Se debe dar importancia a que la limpieza, excavación y ejecución de los distintos niveles se realizará desde el nivel inferior al superior, siempre teniendo en cuenta las cotas superiores del pavimento de acabado de los distintos pisos.

Características de los materiales:

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³, siendo el cemento de tipo EN 197- 4 CEM I/32,5 N y con un cono de Abrams de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será de tipo B-500 S.

2.2.2. ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL:

Datos e hipótesis de partida:

El proyecto cuenta con dos tipos de estructura bien diferenciadas. Por un lado la viga principal postesada de gran luz, y por otro, la estructura del resto del proyecto se compone de pórticos de hormigón armado.

El sustento estructural del edificio de hormigón armado recae en pilares de hormigón de 50x50cm y en muros de hormigón armado de 30 y 50cm. La distancia entre pórticos de pilares y la altura de los mismos es diferente según el espacio, encontrando distancias de 8 y 12m en la dirección norte-sur y de 6, 8 y 12m en la dirección este-oeste. El volumen 1, que alberga el supermercado, aparcamiento y mercado municipal tiene una forjado intermedio a 6m y una cubierta 9,30m, la zona de almacén y entrada de mercancías tienen la cubierta a 11,30m. Los volúmenes 1 y 2, centro medioambiental y cafetería respectivamente, tienen una altura de 5m.

La estructura de la viga principal se trata de una construcción postesada de 85 m de luz y 5 m de canto que se apoya en sus dos extremos en dos pantallas de hormigón armado.

Programa de necesidades:

Debido al tipo de construcción que se presenta, se requiere la existencia de juntas estructurales, que se resolverán de forma integrada con la modulación descrita en los planos, de forma coincidente bien las líneas del dibujo que realiza el encofrado o bien con alguna de las divisiones que se realizan encada pódico, sin que pueda realizarse una junta a lo largo de una línea que no figure en la información planimétrica adjunta.

Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. El dimensionado de secciones y armados se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE- 08. El programa de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2017.

Acciones:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m²
- Cubierta plana grava: 1,5 kN/m²
- Pavimento: 1,5 kN/m²
- Tabiquería: 1,2 kN/m²
- Cerramiento: 7 kN/m²
- Barandilla: 2 KN/m
- Peto: 2 KN/m
- Carpintería vidrio: 2 KN/m
- Instalaciones: 3,0 KN/m²
- Arranque o final de la escalera: 5,0 KN

-Empujes del terreno

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

- Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado: Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las plantas. No se han tenido en cuenta aquellas cargas según el uso en planta baja, al realizarse una solera en contacto con el terreno y absorber este los esfuerzos y no la estructura.

Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m².

Para la zona administrativa tanto del centro medioambiental como del supermercado se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m2.

- Sobre cubierta.

Para la cubierta de las torres se ha escogido la sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m2.

- Sobre barandilla:

Para las barandillas se determina una carga de 1,6KN/m por encontrarse en una zona G1

- Acciones climáticas

- Viento (V_i) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

$q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Viento X Viento Y

Esbeltez = 0.58 Esbeltez = 0.25

c_p (presión) = 0.73 c_p (presión) = 0.70

c_p (succión) = -0.40 c_p (succión) = -0.30

- Nieve (N_i): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m2

- Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

Descripción constructiva:

La construcción de los muros, pilares y vigas resistentes se llevará a cabo de manera normalizada, donde resulta necesaria la existencia de unas esperas que permitan el arranque del primer/siguiente tramo de muro para garantizar que las condiciones de apoyo internas sean siempre empotramientos para que la estructura trabaje como una única pieza. Serán respetadas también las dimensiones mínimas del recubrimiento de hormigón necesarias para que no queden en ningún momento las armaduras expuestas a los agentes externos.

De esta forma, el procedimiento comienza con la disposición del encofrado según los planos aportados y garantizando que el tramo directamente inferior haya alcanzado ya el nivel de fraguado necesario para continuar con la obra. Así, se introducen los armados necesarios para el tramo a realizar, disponiéndolos de manera concatenada con las esperas de la realización anterior para que trabajen de manera unificada. Deberá tenerse en cuenta, por tanto, la prolongación de las armaduras en cada tramo para que en todo momento exista esta armadura de espera.

Una vez concluida esta fase se procede al hormigonado y vibrado in situ para garantizar que los muros, vigas y pilares resistentes posean la consistencia y resistencia adecuada. Para los tramos en voladizo y huecos será necesario el apuntalamiento de la estructura de encofrado para evitar su desprendimiento. Así, una vez realizado este paso se procederá a la introducción de los armados, incluidos los refuerzos, y finalmente se procederá a la puesta del hormigón.

Se tendrá en cuenta que antes se deberán de tener especial cuidado en el encofrado y hormigonado de las vigas principales por sus grandes dimensiones.

Características de los materiales:

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m3, siendo el cemento tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y un cono de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

2.2.3. ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL:

Datos e hipótesis de partida:

El proyecto cuenta con dos tipos de estructura bien diferenciadas. Por un lado la viga principal, de grandes luces, a base de una celosía metálica, y por otro, el resto de la estructura se compone de pórticos de hormigón armado.

La estructura de hormigón armado se compone a base de pilares de hormigón de 50x50cm, la distancia entre pórticos de pilares y la altura de los mismos es diferente según el espacio, encontrando distancias de 8 y 12m en la dirección norte-sur y de 6, 8 y 12m en la dirección este-oeste. El volumen 1, que alberga el supermercado, aparcamiento y mercado municipal tiene una forjado intermedio a 6m y una cubierta 9,30m, la zona de almacén y entrada de mercancías tienen la cubierta a 11,30m. Los volúmenes 1 y 2, centro medioambiental y cafetería respectivamente, tienen una altura de 5m.

La calle principal del proyecto se cubre por vigas de hormigón armados de 12m de luz de 30x150cm que se apoyan en la estructura de 8x8m y una viga de gran dimensión de 85m de luz de celosía metálica.

La estructura de la viga principal se trata de pieza postesada de 85m de largo por 5m de alto con 8 cordones tensados a posteriori y armaduras de acero longitudinal y transversal.

Al igual que la estructura portante, la estructura horizontal también se realiza enteramente en hormigón armado mediante losas de un espesor general de 30 cm.

Programa de necesidades:

La construcción de los forjados horizontales se llevará a cabo de manera normalizada. Serán respetadas también las dimensiones mínimas del recubrimiento de hormigón necesarias para que no queden en ningún momento las armaduras expuestas a los agentes externos.

De esta forma, el procedimiento comienza con la disposición del encofrado según los planos aportados. Así, se introducen los armados necesarios para el tramo a realizar, disponiéndolos de manera concatenada con las esperas de la realización anterior para que trabajen de manera unificada. Deberá tenerse en cuenta, por tanto, la prolongación de las armaduras en cada tramo para que en todo momento exista esta armadura de espera.

Una vez concluida esta fase se procede al hormigonado y vibrado in situ para garantizar que el forjado posea la consistencia y resistencia adecuada. Para los tramos con huecos será necesario el apuntalamiento de la estructura de encofrado para evitar su desprendimiento. Así, una vez realizado este paso se procederá a la introducción de los armados, incluidos los refuerzos, y finalmente se procederá a la puesta del hormigón.

Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. El dimensionado de secciones y armados se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE-08. El programa de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2020.

Acciones:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m²
- Cubierta plana grava: 1,5 kN/m²
- Pavimento: 1,5 kN/m²
- Tabiquería: 1,2 kN/m²
- Cerramiento: 7 kN/m²
- Barandilla: 2 kN/m

- Peto: 2 KN/m
- Carpintería vidrio: 2 KN/m
- Instalaciones: 3,0 KN/m²
- Arranque o final de la escalera: 5,0 KN

-Empujes del terreno

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

- Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado: Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las plantas. No se han tenido en cuenta aquellas cargas según el uso en planta baja, al realizarse una solera en contacto con el terreno y absorber este los esfuerzos y no la estructura.

Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m².

Para la zona administrativa tanto del centro medioambiental como del supermercado se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m².

- Sobre cubierta.

Para la cubierta de las torres se ha escogido la sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m².

- Sobre barandilla:

Para las barandillas se determina una carga de 1,6KN/m por encontrarse en una zona G1

- Acciones climáticas

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

qb = 0.450 kN/m²

Viento X Viento Y

Esbeltez = 0.58 Esbeltez = 0.25

cp (presión) = 0.73 cp (presión) = 0.70

cp (succión) = -0.40 cp (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m²

- Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

Descripción constructiva:

La construcción de las losas resistentes debe realizarse de manera análoga a la de los muros, vigas y pilares, con la salvedad de que, en este caso, al tratarse de un elemento horizontal, será necesario siempre el apuntalamiento.

Tras este paso, se procede a la disposición de armados según el cálculo realizado, los cuales se separarán de su base mediante elementos separadores establecidos también según normativa. Tras el hormigonado y vibrado la huella que estos separadores dejan debe ser tratada para evitar que queden marcas.

Todo el proceso se realizará in situ, tanto para las losas como para las vigas, cuyo proceso constructivo es idéntico al de las primeras.

Características de los materiales:

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³, siendo el cemento tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y un cono de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

SISTEMA DE CARPINTERÍAS

Definición constructiva de las distintas carpinterías del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos sistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado.

• CE01 / CE02 / CE03 / CE04 / CE05 / CE06 / CE07/ CE08/ CE09 / CE10/ CE12 / CE14 / CE15 / CE16

Carpinterías de suelo a techo distinta altura según estancia

Carpinterías de aluminio CORTIZO modelo Fachada TP52

Acabado anodizado gris lija repulido

PERFILERÍA

- Montantes 15,4x5,2cm

- Travesaños 14x5,2cm

- VIDRIO: Triple vidrio 4+4/12/4+4/12/4+4 con cámara de gas radón y lámina intermedia de butiral

Puertas de aluminio CORTIZO modelo Millenium PLUS 80 RPT

Acabado anodizado gris lija repulido

PERFILERÍA

- Marco 80mm

- Hoja 80mm

- VIDRIO: Triple vidrio 4+4/12/4+4/12/4+4 con cámara de gas radón y lámina intermedia de butiral

Transmitancia térmica $U=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Resistencia acústica $R_a= 35\text{dB}$

Cerramiento superior con sistema compuesto de ALUCOBOND sobre una subestructura de madera.

• CE11 / CE13 / CI01 / CI02 / CI03 / CI04 / CI05 / CI06 / CI07 / CI08 / CI09

Carpintería CORTIZO modelo Millenium PLUS 80 RPT

Acabado anodizado gris lija repulido

PERFILERÍA

- Marco 80mm

- Hoja 80mm

- VIDRIO: Triple vidrio 4+4/12/4+4/12/4+4 con cámara de gas radón y lámina intermedia de butiral

Puerta doble de aluminio CORTIZO modelo Millenium PLUS 80 RPT

Acabado anodizado gris lija repulido

PERFILERÍA

- Marco 80mm

- Hoja 80mm

- VIDRIO: Triple vidrio 4+4/12/4+4/12/4+4 con cámara de gas radón y lámina intermedia de butiral

Transmitancia térmica $U=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Resistencia acústica $R_a= 35\text{dB}$

Cierre superior ALUCOBOND Panel de aluminio (0,4cm) color 505 Dark Grey Metallic sobre una subestructura de madera

SISTEMA DE TECHOS

Definición constructiva de los distintos suelos del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado.

T01 TECHO HORMIGÓN VISTO

Se ubica en las franjas de uso público

Materiales:

- Losa de hormigón armado hormigón armado (30cm)

Espesor total=0.30m

Transmitancia térmica=0,16W/m²k

Resistencia al fuego EI120

T02 TECHO YESO

Se ubica en las franjas de servicios

Materiales:

- Losa hormigón armado (20cm)
- Aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco (6cm)
- Placa de yeso laminado (1,3cm)
- Placa de yeso laminado (1,3cm)

Espesor total=0.51m

Resistencia al fuego EI60

T03 TECHO LAMAS DE MADERA

Se ubica en la zona comercial del mercado.

Materiales:

- Losa hormigón armado (20cm)
- Estructura portante formada por barras metálicas de acabado de pintura negra y rastreles.
- Aislamiento acústico **(30mm)**
- Revestimiento de lamas de madera colocadas paralelamente cada 8 cm **(60mm)**

Espesor mín.=0.72m

Resistencia al fuego EI60

T04 TECHO PARA EXTERIORES

Se ubica en los espacios exteriores

Materiales:

- Losa hormigón armado (20-30cm)
- Aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco (15cm)
- Placa de cemento ligero AQUAPANEL (1,25cm)
- Placa de cemento ligero AQUAPANEL (1,25cm)

Espesor total=0.48m

Resistencia al fuego EI60

T05 TECHO PARA ESPACIOS HÚMEDOS

Se ubica en los espacios exteriores

Materiales:

- Losa hormigón armado (20cm)
- Aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco (6cm)
- Placa de yeso laminado (1cm)
- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX (8mm)

Espesor total=0.72m

Resistencia al fuego EI60

SISTEMA DE SUELOS

Definición constructiva de los distintos suelos del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado.

S01 SUELO MICROCEMENTO

Materiales:

- Capa microcemento gris perla acabado antideslizante (2cm)
- Mortero de agarre (3cm)
- Doble capa de aislamiento de lana mineral (10cm)
- Solera de hormigón armado (15cm)

Espesor total=0.30m

Transmitancia térmica=0,608W/m²k

Resistencia al fuego EI120

S02 SUELO EXTERIORES

Materiales:

- Acabado de piedra maciza, en STON-KER de 150x200mm(6cm)
- Mortero de agarre (4cm)
- Lámina impermeabilizante EPDM
- Mortero formación de pendientes 1% (15cm)

Espesor total=0.25m

Resistencia al fuego EI120

S03 SUELO BALDOSA

Materiales:

- Baldosa de gres porcelánico de 60x120 tipo princeste (3cm)
- Mortero de agarre (3cm)
- Doble capa de aislamiento de lana mineral (10cm)
- Solera hormigón armado (15cm)

Espesor total=0.31m

Transmitancia térmica=0,206W/m²k

Resistencia al fuego EI120

S04 SUELO HORMIGÓN VISTO

Materiales:

- Mortero de nivelación (10cm)
- Capa de aislamiento de lana mineral (5cm)
- Solera de hormigón armado (15cm)

Espesor total=0.34m

Resistencia al fuego EI120

SISTEMA DE PUERTAS

Definición constructiva de los muros y particiones del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado.

P01 PUERTA DOBLE ABATIBLE

Puerta doble abatible de doble vidrio 10+10 unido por laminas butirales de polivinilo de 0,38 mm

P02 / P04 / P05 PUERTA DE MADERA

Puerta simple con marco de madera de roble maciza (5cm) y hoja contrachapada de Roble Alba (3cm)

P03 / P06 / P07 PUERTA SIMPLE ABATIBLE

Puerta abatible de doble vidrio translúcido 10+10 unido por laminas butirales de polivinilo de 0,38 mm

P08 PUERTA RF DE EMERGENCIA

Puerta batiente de una hoja RF.

Accesorios: Barra de apertura antipánico

SISTEMA DE MUROS Y PARTICIONES

Definición constructiva de los muros y particiones del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado.

TI01 TABIQUE DE BLOQUE DE HORMIGÓN ACABADO DE MICROCEMENTO EN AMBAS CARAS

Materiales:

- Revestimiento continuo con microcemento, de 25mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, con el sistema SikaDecor-801 Nature, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación monocomponente diluida en dos partes de agua; doble capa base (de 1kg/m² cada capa) de regularización SikaDecor-803 Nature; doble capa decorativa (de 0,3kg/m² cada capa) de microcemento SikaDecor-801 Nature, textura lisa efecto aguas, color Cemento, coloreado en masa con pigmento en pasta; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa, Sikafloo-304W. **(25mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15cm, resistencia normalizada R10 (10N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministro a granel, con piezas especiales tales como medios bloques de esquina. **(150mm)**
- Revestimiento continuo con microcemento **(25mm)**

Espesor total=0.2m

Transmitancia térmica=2,43W/m²K

Resistencia acústica Ra=45dB

Resistencia al fuego EI90

TI02 TABIQUE DE ESTRUCTURA DE PLADUR CON ACABADO DE YESO EN AMBAS CARAS

Materiales:

- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Doble capa de aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco. **(70+70mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**

Espesor total=0.20m

Transmitancia térmica=2,21W/m²K

Resistencia acústica Ra=72dB

Resistencia al fuego EI90

TI03 TABIQUE DE ESTRUCTURA TIPO PLADUR CON ACABADO DE YESO EN UNA CARA Y MADERA EN LA OTRA

Materiales:

- Madera FINSA Roble Alba natural sobre MDF. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Doble capa de aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco. **(70+70mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**

Espesor total=0.30m

Transmitancia térmica=1,454W/m²K

Resistencia acústica Ra=72dB

Resistencia al fuego EI90

M04 TABIQUE DE BLOQUE DE HORMIGÓN CON ACABADO DE MICROCEMENTO Y ESTRUCTURA TIPO PLADUR CON ACABADO DE YESO

Materiales:

- Revestimiento continuo con microcemento, de 25mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, con el sistema SikaDecor-801 Nature, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación monocomponente diluida en dos partes de agua; doble capa base (de 1kg/m² cada capa) de regularización SikaDecor-803 Nature; doble capa decorativa (de 0,3kg/m² cada capa) de microcemento SikaDecor-801 Nature, textura lisa efecto aguas, color Cemento, coloreado en masa con pigmento en pasta; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa, Sikafloo-304W. **(25mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15cm, resistencia normalizada R10 (10N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministro a granel, con piezas especiales tales como medios bloques de esquina. **(150mm)**
- Cámara de aire de 15cm para el paso de instalaciones del edificio **(150mm)**
- Doble capa de aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco. **(70+70mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**

Espesor total=0.50m

Transmitancia térmica=0,454W/m²K

Resistencia acústica Ra=4dB

Resistencia al fuego EI120

M05 DOBLE TABIQUE DE BLOQUE DE HORMIGÓN CON ACABADO DE MICROCEMENTO EN AMBAS CARAS

Materiales:

- Revestimiento continuo con microcemento, de 25mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, con el sistema SikaDecor-801 Nature, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación monocomponente diluida en dos partes de agua; doble capa base (de 1kg/m² cada capa) de regularización SikaDecor-803 Nature; doble capa decorativa (de 0,3kg/m² cada capa) de microcemento SikaDecor-801 Nature, textura lisa efecto aguas, color Cemento, coloreado en masa con pigmento en pasta; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa, Sikafloo-304W. **(25mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15cm, resistencia normalizada R10 (10N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministro a granel, con piezas especiales tales como medios bloques de esquina. **(150mm)**
- Cámara de aire de 25mm **(150mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón **(150mm)**
- Revestimiento continuo con microcemento **(25mm)**

Espesor total=0.80m

Transmitancia térmica=0,482W/m²K

Resistencia acústica Ra=47dB

Resistencia al fuego EI90

M06 PANTALLA ESTRUCTURAL DE HORMIGÓN HA 30CM CON ACABADO VISTO

Materiales:

- Paramento vertical interior con función estructural conformada por una hoja de pantalla de hormigón de 30cm armada verticalmente mediante redondos de 12mm cada 10cm y horizontalmente a través de redondos de 10mm cada 10cm. Cimentación a base de zapata de canto 1300mm, conformada mediante encofrado de madera con tableros de madera de binderholz de Abeto rojo aserrada en bruto, machiembrados entre sí con ranura cuadrada para formación de junta en negativo.

Espesor total=0.30m

Transmitancia térmica=0,482W/m²K

Resistencia acústica Ra=60dB

Resistencia al fuego EI120

ME01 FACHADA DE DOBLE MURO DE HORMIGÓN ARMADO CON AISLAMIENTO

Materiales:

- Revestimiento continuo con microcemento, de 25mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, con el sistema SikaDecor-801 Nature, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación monocomponente diluida en dos partes de agua; doble capa base (de 1kg/m² cada capa) de regularización SikaDecor-803 Nature; doble capa decorativa (de 0,3kg/m² cada capa) de microcemento SikaDecor-801 Nature, textura lisa efecto aguas, color Cemento, coloreado en masa con pigmento en pasta; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa, Sikafloo-304W. **(25mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15cm, resistencia normalizada R10 (10N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministro a granel, con piezas especiales tales como medios bloques de esquina. **(150mm)**
- Revestimiento continuo con microcemento **(25mm)**

Espesor total=0.80m

Transmitancia térmica=0,196W/m²K

Resistencia acústica Ra=65dB

Resistencia al fuego EI120

M08 MURO EXTERIOR DE HORMIGÓN CICLÓPEO

Materiales:

- Hormigón ciclópeo con piedras (50cm)

Espesor total=0.50m

Resistencia al fuego EI120

Los muros de hormigón ciclópeo, contruidos con piedras del propio lugar, servirán de contención de tierras y como forma de integrar el edificio en el emplazamiento.

ME02 FACHADA DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO, FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN Y AISLAMIENTO

Materiales:

- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Doble capa de aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco. **(70+70mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**

Espesor total=0.20m

Resistencia al fuego EI120

Estos muros de hormigón armado se encuentran en las dos salas de instalaciones ubicadas a este y oeste del edificio, además de estar bajo muros de hormigón ciclópeo, servirán de contención de tierras.

ME03 FACHADA DE DOBLE MURO DE HORMIGÓN ARMADO CON AISLAMIENTO

Materiales:

- Madera FINSA Roble Alba natural sobre MDF. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Doble capa de aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco. **(70+70mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**

Espesor total=0.20m

Transmitancia térmica=0,236W/m²K

Resistencia acústica Ra=65dB

Resistencia al fuego EI60

ME04 FACHADA DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO, FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN, CÁMARA DE AIRE Y AISLAMIENTO

Materiales:

- Paramento vertical interior con función estructural conformada por una hoja de pantalla de hormigón de 30cm armada verticalmente mediante redondos de 12mm cada 10cm y horizontalmente a través de redondos de 10mm cada 10cm. Cimentación a base de zapata de canto 1300mm, conformada mediante encofrado de madera con tablonés de madera de binderholz de Abeto rojo aserrada en bruto, machiembrados entre sí con ranura cuadrada para formación de junta en negativo.

Espesor total=0.30m

Transmitancia térmica=0,239W/m²k

Resistencia acústica Ra=65dB

Resistencia al fuego EI60

ME05 FACHADA DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO, FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN Y AISLAMIENTO

Materiales:

- Revestimiento continuo con microcemento, de 25mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, con el sistema SikaDecor-801 Nature, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación monocomponente diluida en dos partes de agua; doble capa base (de 1kg/m² cada capa) de regularización SikaDecor-803 Nature; doble capa decorativa (de 0,3kg/m² cada capa) de microcemento SikaDecor-801 Nature, textura lisa efecto aguas, color Cemento, coloreado en masa con pigmento en pasta; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa, Sikafloo-304W. **(25mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15cm, resistencia normalizada R10 (10N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministro a granel, con piezas especiales tales como medios bloques de esquina. **(150mm)**
- Cámara de aire de 25mm **(150mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón **(150mm)**
- Revestimiento continuo con microcemento **(25mm)**

Espesor total=0.50m

Transmitancia térmica=0,148W/m²k

Resistencia acústica Ra=65dB

Resistencia al fuego EI60

ME06 FACHADA DE DOBLE MURO DE HORMIGÓN ARMADO, CÁMARA DE AIRE Y AISLAMIENTO

Materiales:

- Revestimiento continuo con microcemento, de 25mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, con el sistema SikaDecor-801 Nature, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación monocomponente diluida en dos partes de agua; doble capa base (de 1kg/m² cada capa) de regularización SikaDecor-803 Nature; doble capa decorativa (de 0,3kg/m² cada capa) de microcemento SikaDecor-801 Nature, textura lisa efecto aguas, color Cemento, coloreado en masa con pigmento en pasta; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa, Sikafloo-304W. **(25mm)**
- Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15cm, resistencia normalizada R10 (10N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministro a granel, con piezas especiales tales como medios bloques de esquina. **(150mm)**
- Cámara de aire de 15cm para el paso de instalaciones del edificio **(150mm)**
- Doble capa de aislamiento de lana mineral junto a sistema de construcción en seco. **(70+70mm)**
- Placa de yeso laminado. **(15mm)**
- Placa de yeso laminado PLADUR CEMENTEX pintada con esmalte sintético con teflón para evitar la acumulación de agua. **(15mm)**

Espesor total=0.50m

Transmitancia térmica=0,148W/m²k

Resistencia acústica Ra=65dB

Resistencia al fuego EI60

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el siguiente apartado se tratan los diferentes sistemas de instalaciones del edificio, indicando los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes: protección contra incendios, antiintrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos, ventilación, telecomunicación, instalaciones de acondicionamiento y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

2.8.1 SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Datos de partida

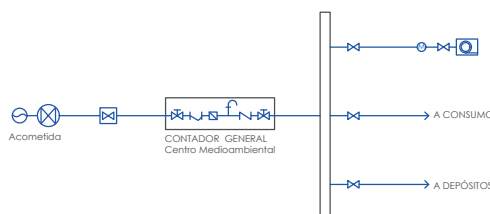
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de "mercado y centro medioambiental en Torrero" que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garantizan el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI.

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Esquema de diseño



El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (plano INSTALACIONES 08).

Descripción y características

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además se instalarán extintores de CO₂ en las zonas de cuadros eléctricos.

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado

El alumbrado de emergencia se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- En cualquier otro cambio de nivel;
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Debido al uso comercial de nuestros edificios, así como en los locales de riesgo especial (almacenamiento de maquinaria en el centro medioambiental) y en el sótano, es necesario disponer de BIEs en varias zonas del proyecto (detalladas en los planos), de tal manera que la superficie quede barrida por un radio de acción desde cada BIE de 25m y las BIEs no se distancien entre sí más de 50m.

2.8.2 SUBSISTEMA DE PARARRAYOS

Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de "mercado y centro medioambiental en Torrero" que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir:

Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Descripción y características:

El proyecto necesita la instalación de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible. Según los términos establecidos en el apartado 2 del CTE-DB SUA 8 los componentes de la instalación deben cumplir un nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida de grado 3.

2.8.3 SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de "mercado y centro medioambiental en Torrero" que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

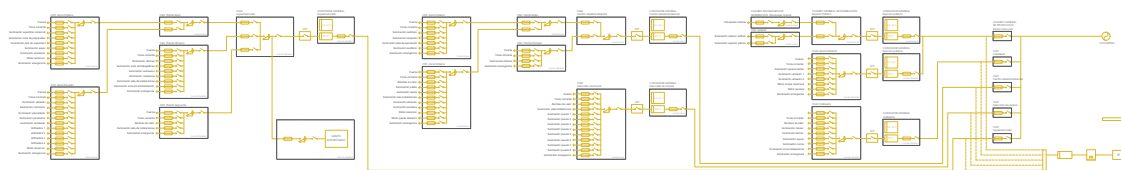
- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución.
- Cuadros Terciarios de Distribución.
- Elementos singulares
- Toma de tierra

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en

especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

Esquema de la Instalación:



El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (plano INSTALACIONES 15).

Descripción y características:

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre desde la calle Biescas, hasta la Caja de Protección General empotrada y protegida en una de los muros de hormigón en planta baja del edificio junto al correspondiente de abastecimiento de agua, y desde esta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador comunitario y contadores individuales.

Suministro normal:

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del comunitario, previo paso por la ICP general, y a los contadores individuales. Desde los contadores individuales parten las derivaciones individuales hasta cada edificio, lugar en el que se ubica cada cuadro individual de servicios por edificio, incluido un ICP en cada uno de ellos.

Desde el contador comunitario la línea va hasta el Cuadro de Servicios Generales del edificio y desde allí se redistribuye en los diferentes cuadros secundarios descritos en la documentación gráfica, hasta llegar a los puntos de consumo.

Suministro de socorro:

Desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto de instalaciones, parte una línea hasta el cuarto de Cuadro General Eléctrico ubicado a escasos metros. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al alumbrado de emergencia y entrará en servicio automáticamente mediante conmutación.

Ambas líneas, suministro normal y de socorro, están proyectadas con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

Para instalación interior, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

Negro, marrón o gris para las fases Azul claro para el neutro
Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual así como de iluminación de emergencia. Los aseos y los pasillos de acceso a los espacios principales poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía. Así mismo, las luminarias de los espacios más amplios, cuentan con equipos de detección de luminosidad que controlan el encendido según los requerimientos específicos de hora y día, ayudando al ahorro de energía.

Otra particularidad de nuestra instalación es la presencia en cubierta de placas solares fotovoltaicas, en concreto catorce, cuya energía eléctrica será transformada de corriente continua a alterna a través de un inversor; de ahí irá a un contador, para posteriormente discurrir a través del cableado hasta la red general, donde será vendida a la compañía. Este dinero supondrá un ahorro total económico en nuestro gasto eléctrico.

Puesta a tierra:

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm de sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0.5m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado.

El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por 3 picas de acero cobrizado.

2.8.4. SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de "mercado y centro medioambiental en Torrero" que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

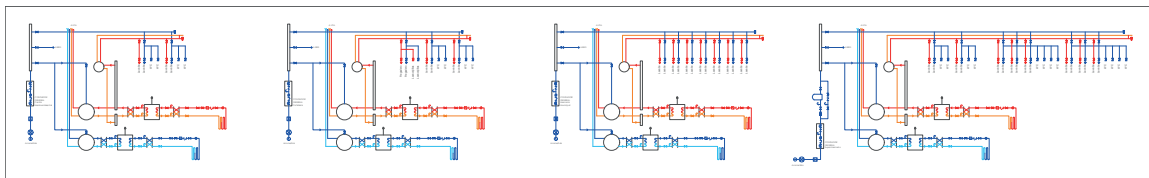
Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para almacenamiento de agua Red de distribución de agua.

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

Esquema de la Instalación:



Bases de cálculo:

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos del CTE para cada elemento:

Dimensionado AFS:

Para el dimensionado de las redes principales, se deberá contabilizar el caudal necesario para cada uno de los tramos a fin de conocer el diámetro necesario en cada tramo de tubería. A partir de ahí, se recurrirá a diámetros comerciales y se analizarán sus pérdidas de presión en el punto más desfavorable para conocer la idoneidad de un grupo de presión y en tal caso, sus características.

Para el dimensionado de los tramos y ramales concretos y las tomas de los diferentes aparatos sanitarios, se recurre al apartado 4.2 del CTE DB-HS4. Tal y como se indica, los diámetros calculados valen igual tanto para AFS como para ACS.

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	$\frac{3}{4}$	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	$\frac{3}{4}$	20
Columna (montante o descendente)	$\frac{3}{4}$	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	$\frac{1}{2}$
	50 - 250 kW	$\frac{3}{4}$
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 $\frac{1}{4}$
		32

Tomas:

Agua fría Baños:

Lavabo, 0,10 l/s. Toma Ø12mm

Inodoro con cisterna, 0,10 l/s. Toma Ø12mm

Cocinas:

Fregadera, 0,20 l/s. Toma Ø12mm

Lavavajillas, 0,15 l/s. Toma Ø12mm

Cocinas:

Fregadera, 0,10 l/s. Toma Ø12mm

Comprobación de presión

Según el apartado 4.2 del CTE DB-HS4 se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Se estima que la presión disponible en el punto más desfavorable es inferior a la mínima exigida en el edificio del supermercado, por lo que se hace necesaria la instalación de un grupo de presión.

Grupo de presión:

El grupo de presión será de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, pero no se prescindirá del depósito auxiliar de alimentación. Contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión estará compuesto de un depósito auxiliar y las bombas. Queremos alcanzar en todos los puntos de la instalación la presión mínima sin superar los 50 m.c.a. de límite. El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización (de 15 s20 min).

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de las bombas (mínima y máxima respectivamente). El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo, en este caso se estima la instalación de 2 bombas + 1 bomba de reserva.

Descripción y características:

Se precisa de una instalación por edificio o estancia con distinto propietario (Centro Medioambiental, Cafetería, Mercado municipal y Supermercado). Cada edificio cuenta con una instalación que según su uso sirve a aseos, vestuarios, fregaderos y lavavajillas en cocinas, UTAs y fancoils.

En cada edificio se encuentra una instalación centralizada de agua fría y agua caliente sanitaria y un contador para cada uno ubicados en el cuarto de instalaciones de cada edificio destinado a los aparatos de esta red de fontanería.

La instalación de agua caliente sanitaria se basa en una producción mediante una bomba de calor por geotermia, y con un sistema de acumulación que cubre el consumo máximo por parte de los espacios que lo requieren. Este sistema es suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 55-75°C.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, situada en el acceso noreste de la parcela, sobre la que se sitúa la llave de registro general, en la vía pública en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. La tubería de alimentación enterrada se divide en cuatro ramales, uno que se dirige al Centro Medioambiental, otro a la Cafetería, otro al Mercado Municipal y por último al Supermercado, ubicando una llave de registro y contador de cada edificio en un lugar accesible. Cada una de estas se divide en dos, una se dirige a la instalación de agua para la protección de incendios y otra que se dirige a la instalación de fontanería del edificio, esta agua fría se utiliza tanto para el llenado del circuito de ACS como para el suministro de agua corriente. Se dispone de un grupo de presión en el supermercado.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Se recurre a este material porque es muy flexible y, por tanto, no es necesario colocar codos en muchos de los casos, ahorrando en mano de obra y produciendo una menor pérdida de carga, a lo que también contribuye su escasa rugosidad. Las tuberías de la instalación de fontanería discurren por el falso techo y ascienden verticalmente por patinillos.

2.8.5 SUBSISTEMA EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de "mercado y centro medioambiental en Torrero" que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, y en general de los siguientes servicios:

- Red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.
- Conexión a sistema de filtrado.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB- HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

Bases de cálculo

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto. Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Aguas residuales

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1 DB HS 5, en función del uso.

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste. El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

CENTRO MEDIOAMBIENTAL

BAÑOS	Lavabo	2 UDD	Ø40mm
	Inodoro con cisterna (2)	10 UDD	Ø100mm
COLECTOR TOTAL BAÑOS (2)		24 UDD	Ø100mm
COLECTOR TOTAL CENTRO MEDIOAMBIENTAL		24 UDD	Ø100mm

CAFETERÍA

BAÑOS	Lavabo	2 UDD	Ø40mm
	Inodoro con cisterna (2)	10 UDD	Ø100mm
COLECTOR TOTAL BAÑOS (2)		24 UDD	Ø100mm
COCINA	Fregadero	6 UDD	Ø50mm
	Lavavajillas	6 UDD	Ø50mm
COLECTOR TOTAL COCINA		12 UDD	Ø75mm
COLECTOR TOTAL CAFETERIA		36 UDD	Ø100mm

SUPERMERCADO

VESTUARIOS	Lavabo (3)	6 UDD	Ø50mm
	Inodoro con cisterna (4)	20 UDD	Ø100mm
COLECTOR Y BAJANTE TOTAL VESTUARIOS (2)		52 UDD	Ø100mm
BAÑOS	Lavabo	2 UDD	Ø40mm
	Inodoro con cisterna (2)	10 UDD	Ø100mm
COLECTOR TOTAL BAÑOS (2)		12 UDD	Ø100mm
COLECTOR TOTAL SUPERMERCADO		64 UDD	Ø110mm

MERCADO MUNICIPAL

PUESTOS	Lavabo	2 UDD	Ø40mm
COLECTOR TOTAL PUESTOS(7)		14 UDD	Ø63mm
COLECTOR TOTAL MERCADO MUNICIPAL		14 UDD	Ø63mm

Aguas pluviales

El número de sumideros proyectado debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.6 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150mm y pendientes máximas del 0,5%.

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

BAJANTES

CENTRO MEDIOAMBIENTAL

BP1	180m ²	Ø90
BP2	140m ²	Ø75
BP3	140m ²	Ø75
BP4	210m ²	Ø90
BP5	210m ²	Ø90

CAFETERÍA

BP6	210m ²	Ø90
BP7	140m ²	Ø75
BP8	140m ²	Ø75
BP9	210m ²	Ø90

SUPERMERCADO

BP10	147m ²	Ø75
BP11	120m ²	Ø75
BP12	120m ²	Ø75
BP13	120m ²	Ø75
BP14	120m ²	Ø75
BP15	240m ²	Ø90
BP16	196m ²	Ø90
BP17	157m ²	Ø75
BP18	196m ²	Ø90
BP19	157m ²	Ø75
BP20	240m ²	Ø90
BP21	157m ²	Ø75
BP22	196m ²	Ø90
BP23	157m ²	Ø75
BP24	196m ²	Ø90
BP25	147m ²	Ø75
BP26	120m ²	Ø75
BP27	120m ²	Ø75
BP28	120m ²	Ø75
BP29	120m ²	Ø75
BP30	94m ²	Ø63
BP31	94m ²	Ø63
BP32	88m ²	Ø63
BP33	88m ²	Ø63
BP34	88m ²	Ø63
BP35	88m ²	Ø63
BP36	88m ²	Ø63

COLECTORES

CENTRO MEDIOAMBIENTAL

C1 (B1)	180m ²	Ø90
C2 (B2+B3)	280m ²	Ø110
C3 (B4+B5)	420m ²	Ø110
C4 (C1+C2+C3)	880m ²	Ø200

CAFETERÍA

C5 (B6+B7)	350m ²	Ø125
C6 (B8+B9)	350m ²	Ø125
C7 (C5+C6)	700m ²	Ø160

SUPERMERCADO

C8 (B10+B11+B12+B13+B14)	627m ²	Ø160
C9 (BP15+BP20)	480m ²	Ø160
C10 (B16+B17+B18+B19+B21+B22+B23+B24)	1.412m ²	Ø200
C11 (B25+B26+B27+B28+B29)	627m ²	Ø160
C12 (B30+B31)	188m ²	Ø110
C13 (B32+B33+B34)	264m ²	Ø110
C14 (B35+B36)	176m ²	Ø90
C15 (C11+C14)	803m ²	Ø160
C16 (C15+C9+C10)	2.695m ²	Ø250
C17 (C16+C13)	2.959m ²	Ø315
C18 (C17+C8+C12)	3.774m ²	Ø315

2.8.6. SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN POR AIRE

Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de "mercado y centro medioambiental en Torrero" que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente y agua fría para climatización
- Recuperación de calor y tratamiento de aire
- Red de conductos de ventilación y climatización
- Extracción mecánica de cuartos húmedos y de instalaciones

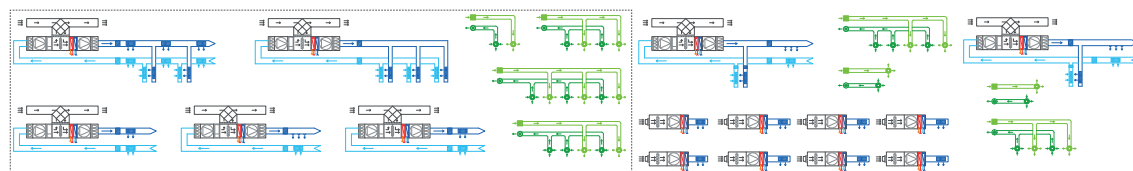
Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior
- UNE-EN 13779

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (plano INSTALACIONES 05).



Descripción y características

Se ha optado por la instalación de aire acondicionado de caudal variable (VAV) en los espacios en los que es necesario un control del flujo. El aire se distribuye desde las UTAs a través de conductos de acero inoxidable incluidos en el falso techo de los pasillos de distribución mediante un único conducto de impulsión y otro de retorno, en la entrada de cada una de las ramificaciones se ubica una caja reguladora de caudal (caja de expansión directa de caudal variable EB/EEBP) que permite sectorizar la climatización sin tener que acudir a numerosos conductos. Se ha decidido el uso de fancoils para los puestos de mercado pues permite mayor flexibilidad en el control de la temperatura. Esta misma instalación de aire acondicionado servirá para la ventilación y calefacción de los mismos espacios.

Desde estos ramales, se produce la impulsión del aire. En las salas con techo de estructura vista se opta por la utilización unidades Multitobera DSA en pared, con un mayor alcance; en las salas más pequeñas con falso techo, la impulsión se realiza a través de difusores lineales, con un menor alcance e impacto visual; mientras que en las salas más grandes con falso techo, se realiza mediante rejillas lineales.

La recogida del aire se realiza por el suelo en las salas con techo de estructura vista, ubicando rejillas lineales continuas en el extremo contrario a aquel en el que se

encuentran los diferentes cajones de impulsión, lo que permite que el recorrido del aire sea el máximo posible, barriendo toda la estancia; en las salas con falso techo el retorno se realiza por techo mediante rejillas lineales. De ahí, las diferentes ramificaciones se van uniendo hasta alcanzar de nuevo la UTA, en el caso de los fancoils al aclimatar un espacio abierto no existe retorno.

Este sistema se complementa con la ventilación mecánica de los cuartos húmedos y almacenes. Todas estas salas (aseos, cocinas y almacenes) cuentan con extractores de eólicos colocados junto a las fuentes de mal olor y conectados con el exterior a través del falso techo.

Zaragoza, Noviembre de 2019.

Técnico autor del proyecto: Clara Mur Pallás

CUMPLIMIENTO CTE

- 3.1. DB-SE Seguridad estructural
- 3.2. DB-SI Seguridad en caso de incendio
- 3.3. DB-SUA Seguridad utilización y accesibilidad
- 3.4. DB-HR Protección frente al ruido
- 3.5. DB-HS Salubridad
- 3.6. DB-HE Ahorro de energía

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, el edificios se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos del edificio, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

OBJETO:

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE- AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

DOCUMENTACIÓN:

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que actúan sobre él, así como los distintos cálculos efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los forjados, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO:

En el dimensionado y posterior comprobación, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos Básicos.

Proceso:

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

Situaciones de dimensionado:

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio: 50 años.

Método de comprobación:

Estados límite: Situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad:

Estado límite último: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio:

Estado límite de servicio: Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Correcto funcionamiento del edificio
- Apariencia de la construcción

Acciones:

Se clasifican en:

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Modelo análisis estructural:

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, muros, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo CYPECAD y SAP2000.

Verificación de la estabilidad:

- Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
- Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura:

- Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones
- Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones:

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio:

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.
- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

DB SE-AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso Propio (PP)
 - Estructura
 - Forjado
 - Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m²
 - Cubierta plana grava: 1,5 kN/m²
 - Pavimento: 1,5 kN/m²
 - Tabiquería: 1,2 kN/m²
 - Cerramiento: 7 kN/m²
 - Barandilla: 2 KN/m
 - Peto: 2 KN/m
 - Carpintería vidrio: 2 KN/m
 - Instalaciones: 3,0 KN/m²
 - Arranque o final de la escalera: 5,0 KN

- Empujes del terreno

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

- Sobrecarga de uso (SU)
 - Sobre forjado: Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las plantas. No se han tenido en cuenta aquellas cargas según el uso en planta baja, al realizarse una solera en contacto con el terreno y absorber este los esfuerzos y no la estructura.
Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2KN/m².
Para la zona administrativa tanto del centro medioambiental como del supermercado se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2KN/m².
 - Sobre cubierta.
Para la cubierta de las torres se ha escogido la sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 KN/m².
 - Sobre barandilla:
Para las barandillas se determina una carga de 1,6KN/m por encontrarse en una zona G1

- Acciones climáticas

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

$q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Viento X Viento Y

Esbeltez = 0.58 Esbeltez = 0.25

c_p (presión) = 0.73 c_p (presión) = 0.70

c_p (succión) = -0.40 c_p (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 KN/m²

- Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

DB SE-C: CIMENTACIONES

Objeto:

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Ámbito de aplicación:

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

Bases de cálculo:

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

Estudio geotécnico:

Al tratarse de un caso teórico, no se dispone de un estudio geotécnico realizado en la parcela, ni de los medios necesarios para conocer con precisión las características del terreno.

Partimos, por tanto, de un esquema dado donde consideraremos que se trata de un terreno de buena calidad para la magnitud de presiones que transmitirá la cimentación del edificio. Se parte del siguiente esquema de terreno:

- De 0.00m hasta -0.80m de profundidad. Nivel 1. Tierra vegetal.
- De -0.80m en adelante. Nivel 2. Gravas

Dado que se el terreno adecuado se encuentra cerca de la superficie la tipología de cimentación escogida son zapatas de hormigón armado para los pilares, zapata corrida bajo muro y losa maciza de hormigón armado para los núcleos de comunicación. La cimentación irá sobre una capa de hormigón de regularización, que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base de cimentación.

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE- 02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica menor del 0,04 g por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

Tipo de cimentación:

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, dadas las características del terreno y en base al sistema estructural del edificio, se proyecta una cimentación mediante zapata corrida en los muros, y zapata centrada aislada en los pilares.

Características de los materiales:

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³ y un cono de 18 a 20 cm con un árido máximo de 15 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

Acondicionamiento de terreno:

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB

EHE: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Estructura:

El proyecto cuenta con dos tipos de estructura bien diferenciadas. Por un lado la viga principal, de grandes luces, a base de una celosía metálica, y por otro, el resto de la estructura se compone de pórticos de hormigón armado.

La estructura de hormigón armado se compone a base de pilares de hormigón de 50x50cm, la distancia entre pórticos de pilares y la altura de los mismos es diferente según el espacio, encontrando distancias de 8 y 12m en la dirección norte-sur y de 6, 8 y 12m en la dirección este-oeste. El volumen 1, que alberga el supermercado, aparcamiento y mercado municipal tiene una forjado intermedio a 6m y una cubierta 9,30m, la zona de almacén y entrada de mercancías tienen la cubierta a 11,30m. Los volúmenes 1 y 2, centro medioambiental y cafetería respectivamente, tienen una altura de 5m.

La calle principal del proyecto se cubre por vigas de hormigón armados de 12m de luz de 30x150cm que se apoyan en la estructura de 8x8m y una viga de gran dimensión de 85m de luz de celosía metálica.

Programa informático de cálculo:

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa informático CYPECAD, versión 2017, concebido y distribuido por la empresa CYPE INGENIEROS, SA.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón, acero, madera, aluminio y otros materiales, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando mediante barras y planos los elementos que definen la estructura: Muros resistentes, losas, pilares y vigas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportan como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Memoria de cálculo:

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

Deformaciones:

- Lim flecha total: $L/250$
- Lím. flecha activa: $L/500$
- Máx. recomendada: 10 mm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente I_e a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art 39.1.

Cuantías geométricas:

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el BD-SE-AE

- Cargas verticales
- Valores en servicio Características de los materiales:

Características de los materiales:

HORMIGÓN						
ELEMENTO	RES. CARAC. fck	Yc	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	TIPO DE ARIDO	TAMAÑO MÁX. ÁRIDO
H. Limpieza HM-20/P/40/IIa	20 N/mm ²	1,5	I-CEM II 32,5	Plástica	Rodado	I-40
Cimentación HA-25/P/40/IIa	25 N/mm ²	1,5	I-CEM II 32,5	Plástica	Rodado	II-40
Pilares HA-25/P/40/IIa	25 N/mm ²	1,5	I-CEM II 32,5	Plástica	Rodado	II-20
Muros HA-25/P/40/IIa	25 N/mm ²	1,5	I-CEM II 32,5	Plástica	Rodado	II-20
Losas HA-25/P/40/IIa	25 N/mm ²	1,5	I-CEM II 32,5	Plástica	Rodado	II-20
Solera HA-25/P/40/IIa	25 N/mm ²	1,5	I-CEM II 32,5	Plástica	Rodado	II-20
Vigas HA-25/P/40/IIa	25 N/mm ²	1,5	I-CEM II 32,5	Plástica	Rodado	II-20

ACERO				
ELEMENTO	RECUB. NOMINAL	Yc	RES. CÁLC. fyk	SEPARADORES (máx)
Cimentación B-500 S	30 mm	1,15	438,78 N/mm ²	100cm<200cm
Pilares B-500 S	30 mm	1,15	438,78 N/mm ²	
Muros B-500 S	30 mm	1,15	438,78 N/mm ²	100cm
Losas B-500 S	30 mm	1,15	438,78 N/mm ²	100cm
Solera B-500 S	30 mm	1,15	438,78 N/mm ²	100cm
Vigas B-500 S	30 mm	1,15	438,78 N/mm ²	50cm<100cm

DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas. Bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1. Compartimentación en sectores de incendio

La compartimentación en sectores de incendio se realizará acorde a lo establecido en la tabla 1.1. A efectos de computo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no computan. No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.

Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.

El DB SI define en el Anejo A el establecimiento como: "Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo."

El edificio se compone de una superficie comercial de titularidad privada, una cafetería de titularidad privada pero diferente a la primera y de una mercado municipal y un centro medioambiental de titularidad municipal. Y un aparcamiento asociado a todos los usos.

Zona de uso comercial, el sector de incendio no debe exceder los 2.500 m². Las zonas de uso industrial o de almacenamiento deben constituir uno o varios sectores de incendio diferenciados de las zonas de uso Comercial, en las condiciones que establece la reglamentación específica aplicable al uso industrial.

La zona de uso comercial se divide en dos sectores, uno que recoge la zona de acceso al público y otro que contiene los espacios de servidumbre del mismo, ambos con una superficie menor a 2.500m². Estos espacios de servidumbre se componen de zonas de almacenaje por lo que tal y como se indica en el DB-SI se calcula Qs según el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales", al ser una carga de fuego menor a 3x10⁶ se regulara por el DB.

Zona de uso de pública concurrencia, el sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

La cafetería y el centro medioambiental componen dos sectores de incendios diferenciados ambos de superficie menor a 2.500 m².

Zona de uso administrativo, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

El mercado municipal se compone de diferentes puestos de acceso exclusivo para los comerciales, el espacio de galería se encuentra cubierto pero en espacio exterior, por ello esos puestos se asemejan al uso administrativo y por ello aplicaremos sus condiciones a este sector.

Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m² debe constituir un sector de incendio diferente y cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.

El aparcamiento es un uso supeditado al resto, sin embargo al superar los 100m² se constituye como sector diferenciado y se establecen vestíbulos de independencia en sus comunicaciones con otros sectores.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer lo establecido en la tabla 1.2.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto. ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio				
El t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.				

El edificio proyectado cuenta con estos sectores de incendio:

SECTOR		CARACTERÍSTICAS		
Nº	NOMBRE	USO	SUPERFICIE	RESISTENCIA DE PAREDES, PUERTAS Y TECHOS
S1	Supermercado	Comercial	2.500m ²	EI 90
S2	Almacén super	Comercial	1.122m ²	EI 90
S3	Mercado	Administrativo	325m ²	EI 60
S4	Cafetería	Publica concurrencia	640m ²	EI 90
S5	Centro	Pública concurrencia	944m ²	EI 90
S6	Almacén centro	Aparcamiento	183,70m ²	EI 120
S7	Aparcamiento	Aparcamiento	3.555m ²	EI 120

Las puertas de paso entre los diferentes sectores de incendio son El₂ 45-C5 en los sectores S1, S2, S3 y S4, El₂ 30-C5 en S3 y El₂ 60-C5 en S6 y S7. Si el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia de dos puertas serán El₂ 30-C5.

Las escaleras y ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes, o zonas de riesgo especial con el resto del edificio, estarán compartimentadas conforme a lo establecido en la tabla 1.2. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta El₂30-C5, excepto en las zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando se opte por disponer en este, tanto la puerta El₂30-C5 de acceso a él, como la puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector superior no se precisa ninguna de dichas medidas.

Encontramos dos núcleos en el proyecto que comunican sectores diferentes, esta comunicación se produce entre los sectores S7 y S1, y S7 y S4, por ello según lo establecido en el DB-SI 3 al disponer de un vestíbulo de independencia con una puerta El₂30-C5 y un ascensor con puerta E30 en el sector S1, no se realiza vestíbulo de independencia en el otro sector. Para las paredes y techos establecemos el valor más exigente entre los sectores que se comunican que en ambos es EI 120.

El DB SI define en el Anejo A el vestíbulo de independencia como: "Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores."

El vestíbulo de independencia tendrá paredes EI 120 y puertas El₂30-C5. La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas será al menos de 0,5m. Al situarse en itinerarios accesibles se deberá poder contener un círculo de 1,20m libre de obstáculos.

2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

El edificio proyectado cuenta con estos locales de riesgo especial:

LOCALES			CARACTERÍSTICAS	
NOMBRE	SECTOR	USO	DIMENSIONES	RIESGO
RB1	S1	Almacén de limpieza	119,7m ³ < 200m ³	Bajo
RB2	S1	Ref. carnicería	300kW < 400kW	Bajo
RB3	S1	Ref. pescadería	300kW < 400kW	Bajo
RB4	S1	Almacén de material	121,05 m ³ < 200m ³	Bajo
RB5	S1	Instalaciones 1	476m ²	Bajo
RB6	S1	Instalaciones 2	476m ²	Bajo
RB7	S2	Almacén de alimentos	383,50m ² < 1.000m ²	Bajo
RB8	S2	Ref. general	350kW < 400kW	Bajo
RB9	S2	Instalaciones 3	241,90m ²	Bajo
RB10	S2	Instalaciones 4	265,90m ²	Bajo
RB11	S4	Ref. cocina	200kW < 400kW	Bajo
RB12	S4	Cocina	25kW < 30kW	Bajo
RB13	S5	Instalaciones	15,40m ²	Bajo
RB14	S6	Instalaciones	9m ²	Bajo
RB15	S7	Vestuario	65,25m ² < 100m ²	Bajo

Estos locales de riesgo especial deberán cumplir las condiciones prescritas por el DB SI en la tabla 2.2:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30 -C5	2 x El ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través y elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas la penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Estanqueidad y clase de reacción al fuego en patinillos: Se pueden considerar como suficientemente estancos (y por tanto a cuyas bajantes no les sería exigible la clasificación de reacción al fuego) los patinillos que estén delimitados por un cerramiento que al menos tenga la resistencia al fuego exigida a los elementos que atraviesa (ya sean sectores, elementos de separación entre viviendas, etc.) incluso en los puntos en los que dicho cerramiento es atravesado por instalaciones cuya sección de paso exceda de 50 cm².

4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, las butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto, en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc. no tapizados: material M2 se regularan conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. Medianerías y fachadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio o bien hacia una escalera o pasillo protegido desde dichas zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1m de altura.

El proyecto conecta diferentes sectores tanto vertical o como horizontalmente por lo que deben cumplirse estos requisitos.

2. Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60.

SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio;
- b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Los sectores de incendios de uso Comercial y Publica Concurrencia, S1, S2, S4 y S5, del proyecto tienen salidas independientes de las zonas comunes y sirven como salida de emergencia para el aparcamiento, S7.

2. Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación se lleva a cabo con los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB SI 3 en función de la superficie útil de cada zona. Los aseos y los vestuarios no añaden ocupación propia.

DENSIDADES DE OCUPACIÓN

Resumen DB-SI 3 Tabla 2.1

USO PREVISTO	ZONA/ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento	Nula
	Aseos de planta	3
Aparcamiento	Vinculado a una actividad sujeta a horarios	15
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
Comercial	Áreas de ventas en establecimientos comerciales	2
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	Bares, cafeterías, restaurantes,...	1,5
	Museos, galerías de artes, exposiciones,...	2
	Vestíbulos generales	2
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías,...	10
Almacenes		40

SECTOR		CARACTERÍSTICAS			
Nº	NOMBRE	USO	SUPERFICIE	OCUPACIÓN	RESISTENCIA DE PAREDES, PUERTAS Y TECHOS
S1	Supermercado	Comercial	2.500m ²	1250	EI 90
S2	Almacén super	Comercial	1.122m ²	28	EI 90
S3	Mercado	Administrativo	325m ²	33	EI 60
S4	Cafetería	Publica concurrencia	640m ²	166	EI 90
S5	Centro	Pública concurrencia	944m ²	472	EI 90
S6	Almacén centro	Aparcamiento	183,70m ²	6	EI 120
S7	Aparcamiento	Aparcamiento	3.555m ²	237	EI 120

PROYECTO

ZONAS	SUPERFICIE (m ²)	PERSONAS
CAFETERÍA (S4)		
P0 Vestíbulo	141	70
P0 Zona de mesas	245	143
P0 Zona de servicio	67	7
P0 Aseos	38	13
P0 Espacio de instalaciones	37	-
		233
CENTRO MEDIOAMBIENTAL (S5 y S6)		
P0 Vestíbulo	26	13
P0 Espacio de exposición	175	87
P0 Auditorio	90	84
P0 Aseos	14	5
P0 Zona privada	50	5
P0 Almacén/taller	184	8
P0 Espacio de instalaciones	22	-
P1 Zona de oficinas	135	14
		213
MERCADO (S3)		
P0 Puestos del mercado	150	30
P0 Zonas de almacén	86	2
P0 Espacio de instalaciones	34	-
		32
SUPERMERCADO (S1 y S2)		
P0 Vestíbulo	20	10
P0 Zona de preparados	212	106
P0 Superficie de venta pública	1762	881
P0 Superficie de venta privada	210	21
P0 Zonas de almacén	570	15
P1 Zona privada trabajadores	129	13
P1 Vestuario de trabajadores	40	13
P1 Zonas de almacén	82	2
P1 Espacio de instalaciones	214	-
P2 Espacio de instalaciones	258	-
		1.120
APARCAMIENTO (S7)		
P1 Aparcamiento	3.164	211
P1 Zonas de almacén	30	1
		212

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 del DB SI 3 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas y recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto, respectivamente	<p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i> en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas;- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">- 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>;- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas. <p>La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso <i>Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto, respectivamente ⁽²⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">- 35 m en uso <i>Residencial Vivienda</i> o <i>Residencia Pública</i>;- 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">- 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i>;- 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>. <p>Si la altura de evacuación de la planta es mayor que 28 m o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

Todas las plantas tienen al menos dos salidas de planta, por lo que la longitud hasta la salida es menor de 50m. El supermercado se encuentra semienterrado por lo que aunque dos de las salidas de planta conduzcan a escaleras para la evacuación ascendente de mas de 2m, otras dos salidas dan directamente a un espacio exterior seguro.

4. Dimensionado de los elementos de evacuación

• Criterios para la asignación de los ocupantes:

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que le corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.

• Cálculo

Para el dimensionado de los elementos de evacuación empleamos los criterios de la tabla 4.1 de este apartado

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,80 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_6^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Todas las puertas tienen 1m de ancho, más de 0,8m que es la dimensión mínima. Las puertas de salida del Centro Medioambiental y Cafetería tienen 1,60m. Las puertas de salida del Supermercado que tienen conexión directa con el espacio exterior seguro tienen más de 2,00m de ancho y las otras dos conectan con escaleras protegidas cuya salida a espacio exterior seguro tiene mas de 1,50m.

Las puertas de las cabinas de aseos no precisan cumplir la anchura mínima de 0,80 m exigible a las puertas conforme a este apartado, excepto cuando deba ser accesible (ver definición de servicios higiénicos accesibles en DB SUA, Anejo A). Por tanto, todas las puertas de cabina cumplen la anchura mínima.

Se recuerda que si el pasillo debe ser itinerario accesible conforme a SUA su anchura no puede ser inferior a 1,20m, en general, ni a 1,00m en estrechamientos puntuales. Todos los pasillos tienen más de 1,50m de ancho y cumplen con las medidas superando siempre la dimensión de las puertas que evacuan en él. El supermercado cumple la distancia mínima de 1,80m en pasillos.

El auditorio del Centro Medioambiental tiene 12 asientos por fila y salida a ambos lados por lo que el pasillo mínimo es de 0,30m.

Las escaleras son protegidas, tienen una anchura mínima de 1,20m y conectan dos plantas por lo que según la tabla 4.2 de este apartado tienen la capacidad de evacuar a 274 personas.

5. Protección de las escaleras

Escalera 1: Comunica la zona administrativa situada en la planta primera del centro medioambiental con a planta baja, el recorrido de evacuación es descendente y se salvan 5,20m por lo que es una escalera no protegida.

Escalera 2 y 3: Evacuan el aparcamiento situado en la planta primera, el recorrido de evacuación es descendente y salvan 6m, sin embargo, al tratarse de uso de aparcamiento la escalera debe ser especialmente protegida.

Escalera 4: Evacuan el aparcamiento situado en la planta primera y el supermercado en planta baja, por lo que el recorrido de evacuación es descendente 3m para el uso de aparcamiento y ascendente 3m para el uso de supermercado. Al tratarse uno de los dos de uso de aparcamiento la escalera debe ser especialmente protegida.

Escalera 5: Evacua la zona de almacén del supermercado situado en planta baja, semienterrada, la escalera tiene un recorrido ascendente de 6m, es protegida.

El DB SI define, en el Anejo A, Escalera protegida como "escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida de edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo." Para ello debe cumplir las siguientes condiciones de seguridad:

- Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.
- El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
- En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m.
- El recinto cuenta con protección frente al humo.

En nuestro caso, esta protección se efectúa mediante ventilación mecánica a través de dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- *La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;*
- *Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;*
- *En cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.*

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. El dispositivo de apertura se trata de una manilla conforme a la UNE-EN 1125:2009 tanto en salidas normales como de emergencia. A no ser que se traten de puertas automáticas.

Abrirá en el sentido de la evacuación de los ocupantes para los espacios que se prevea el paso de más de 50 personas.

7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforma a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácil-

mente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el punto 4 de esta sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

8. Control de humo de incendio

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.

El aparcamiento se considera aparcamiento abierto por lo que no debe realizarse un sistema de control del humo.

La zona de uso comercial tiene una ocupación de 887 personas por lo que no procede.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio.

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible. Por tanto, no es necesario adoptar medidas especiales ni por las características del proyecto, ni por la falta de posibilidad de evacuación.

SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none">- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ Se excluyen los aparcamientos robotizados.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo aparcamiento robotizado.

Comercial

Extintores portátiles	En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m ² , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m ² de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio ⁽⁸⁾	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m ² y en ella la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m ² , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Pública concurrencia

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

En nuestro caso el aparcamiento excede los 500m² por lo que dispondrá de bocas de incendio equipadas y de un sistema de detección de incendio y un hidrante exterior al superar los 1.000m².

Las zonas de pública concurrencia que son el centro medioambiental y la cafetería superan ambas los 500m² por lo que se dispondrá de bocas de incendio equipadas.

La superficie comercial excede los 500m² pero no los 1.000m² por lo que solo serán necesarias las bocas de incendio equipadas.

5. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios:

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el siguiente apartado (entorno de los edificios), deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre = 3,5 m
- Altura mínima libre o gálibo = 4,5 m
- Capacidad portante del vial = 20 kN/m²

Entorno de los edificios:

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) Debe haber una franja de 25m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5m, que podrá estar incluido en la citada franja.

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1.

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

El edificio es accesible desde sus fachadas a través de las puertas de acceso y evacuación o, en caso de necesidad, por medio de la rotura de uno de los vidrios fijos. El edificio cumple con todos los requisitos para la adecuada intervención de los bomberos en caso de incendio.

SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1. Generalidades

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

2. Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

En el apartado del anejo A de la estructura, queda comprobada la resistencia al fuego de los elementos estructurales del proyecto.

3. Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego suficiente para elementos estructurales principales queda fijada en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Al tratarse de un edificio con usos comercial y de pública concurrencia con todas las plantas sobre rasante y con un altura máxima de evacuación de 6m, la resistencia al fuego de los elementos estructurales es de R90, incluidos los locales de riesgo bajo.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto del edificio, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación del edificio, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado

SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1. Resbaladidad de los suelos

Los suelos de los edificios de uso residencial público, sanitario, docente, comercial, administrativo y pública concurrencia, a excepción de en zonas de ocupación nula (definidas por el DB SI), deben tener la resistencia a deslizamiento comprendida entre los valores de la tabla 1.1 en función de su clase, establecida en la tabla 1.2 de este apartado. El pavimento del presente proyecto se adecua a estas necesidades:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ , Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

La resistencia al deslizamiento de las zonas interiores secas estará ente 15-35, las escaleras y zonas húmedas (vestíbulos, baños, vestuarios, cocinas,...) tendrán un resistencia entre 36-45 y las zonas exteriores de más de 45.

2. Discontinuidades en el pavimento

El suelo no tendrá juntas con un resalto mayor de 4mm. Los elementos especiales salientes del nivel del pavimento no superarán su cota en más de 12mm. En el caso de que estos salientes estén situados de manera perpendicular al sentido de circulación, si superan los 6mm, su ángulo con el pavimento será menor que 45°. Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Únicamente hay un leve desnivel en los accesos, para favorecer la evacuación de agua en caso de que alcance dichos puntos. En todo caso no superará una pendiente del 25% si el desnivel no excede de 5 cm (será de en torno al 1%).

3. Desniveles

Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales), balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Características de las barreras de protección

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6m y de 1,10m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90m, como mínimo.

Encontramos barreras de protección en el proyecto en la zona de aparcamiento y en las escaleras, el máximo desnivel que encontramos es de 6m por lo que tendrán como mínimo 90cm.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente. En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.

4. Escaleras y rampas

Existen dos tipos de escaleras en el proyecto. Por un lado, la escalera de los núcleos de comunicación que conectan el aparcamiento y el supermercado que salva un desnivel de 6m, se trata de una escalera especialmente protegida de uso general y de evacuación. También, la escalera del centro medioambiental que salva 5,20m de uso general.

Escaleras de uso general

Las escaleras cumplen:

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

Las escaleras interiores tiene una huella de 30cm y una contrahuella de 17cm.

Las escaleras no tienen bocel. Tienen tres peldaños como mínimo (la interior tiene 5 y la exterior, 8). Los tramos son rectos.

Las escaleras tienen el ancho exigido por evacuación según la tabla 4.1.

La escalera interior tiene un ancho de 1,20m.

Disponen de pasamanos, que se prolonga 30 cm en cada lado, tiene una altura de 1 m y es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 4 cm y con un sistema de sujeción que no interfiere en el paso continuo de la mano.

Las rampas exteriores cuentan con una pendiente inferior al 4%, por lo que no cuentan con limitaciones por normativa. Permiten en todo caso el Itinerario Accesible.

SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1. Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

La altura mínima en todo el edificio es de 2,20 m.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

Los elementos que sobresalen de la fachada están a más de 2,20m.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

No existen tales elementos.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

No existen tales elementos.

Impacto con elemento practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

En ningún caso la hoja de la puerta invade la anchura del pasillo.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

No existen puertas de vaivén.

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y) Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Todos los vidrios cumplen.

Las áreas con riesgo de impacto (en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta y en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.)

Se hallan identificadas mediante un vinilo translúcido.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

No existen partes vidriadas en bañeras o duchas.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Se hallan debidamente señalizadas.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Todas las puertas cuentan con cercos o tiradores.

2. Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

No existen puertas correderas manuales.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Cumple.

SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1. Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Todas las puertas de duchas y aseos cuentan un dicho dispositivo.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

Todos los aseos y duchas accesibles cuentan con dicho dispositivo.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Todas las puertas cumplen con dicho requerimiento.

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

La iluminación de todos los espacios cumple con este punto de la normativa.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

El auditorio no dispone de rampas o peldaños.

2. Alumbrado de emergencia

Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- g) Las señales de seguridad.
- h) Los itinerarios accesibles.

El proyecto cuenta con alumbrado de emergencia en todos los puntos anteriormente descritos.

Posición y características de las luminarias

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Todas las luminarias de emergencia se hallan empotradas en el techo, a una altura mínima de 2,20 m.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; en cualquier otro cambio de nivel; en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

En todos los puntos anteriormente citados existen luminarias de emergencia.

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación es fija y su fuente de alimentación es el grupo electrógeno situado en una de las salas de instalaciones del supermercado.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

El alumbrado de emergencia alcanza la tasa exigida.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La instalación cumple con todas las condiciones de servicio previamente descritas.

Iluminación de las señales de seguridad

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas.

La iluminación de las señales de seguridad cumple con todas las prescripciones señaladas.

SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

1. Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

No procede su aplicación puesto que no existe ningún espacio con tales características.

SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1. Ámbito de aplicación

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento(lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar)así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2. Características constructivas

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

3. Protección de recorridos peatonales

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales de zonas de uso público se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

El aparcamiento tiene capacidad para 100 vehículos y una superficie de 3.500m².

4. Señalización

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación el sentido de la circulación y las salidas, la velocidad máxima de circulación de 20 km/h y las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamientose dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

Se señala correctamente todos los puntos.

SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

1. Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Se ha instalado el sistema de protección contra rayos, por lo que no resulta necesario realizar la comprobación. Dicha instalación se halla conectada a la instalación de toma de tierra del edificio.

SUA 9: ACCESIBILIDAD

1. Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Todos los itinerarios hasta los distintos accesos son itinerarios accesibles.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros usos distintos a residencial vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Todos los itinerarios dentro del edificio cumplen con los requisitos para ser accesibles, a excepción de aquellos que conducen a las zonas de ocupación nula (salas de instalaciones).

2. Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

En otros usos, distintos a residencial vivienda, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

El aparcamiento cuenta con 4 plazas accesibles.

Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

Se dispone de un espacio reservado para una persona en silla de ruedas y dos con discapacidad auditiva.

Servicios higiénicos accesibles

- a) En cada uno de los aseos ha de existir un aseo accesible
- b) En cada uno de los recintos de duchas ha de existir una cabina de ducha accesible.

Cada aseo dispone de un aseo accesible.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye al menos un punto de atención accesible.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

3. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren. En nuestro caso se deben señalar:

- Entradas al edificios accesibles
- Itinerarios accesibles
- Ascensores accesibles
- Plazas reservadas
- Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva
- Plazas de aparcamiento accesibles
- Servicios higiénicos accesibles
- Servicios higiénicos de uso general
- Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles

Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

El proyecto cumple con todas las prescripciones previamente descritas.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido". Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica.
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico.
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

El centro medio ambiental cuenta con un auditorio que cumple la función de sala de conferencias por lo que al tener un volumen de 315 m³ tendría su ámbito de aplicación al igual que el resto del edificio en este DB.

Procedimiento de verificación

Se debe justificar el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los diferentes recintos del proyecto.

Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- Recintos protegidos
Recintos habitables de las plantas públicas tales como: sala de exposición, auditorio, zonas administrativa del centro medioambiental, zona de venta, zona de preparados y sala de personal del supermercado.
- Recintos habitables
Los mencionados en el apartado anterior junto con la cafetería, los aseos públicos, distribuidores, pasillos, y vestíbulos.
- Recintos de instalaciones
Las salas destinadas a los aparatos de instalaciones.
- Recintos no habitables
Los no enumerados tales como almacenes.

Valores límite de aislamiento:

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes.

- En los recintos protegidos:

a) En los espacios en los que se considera que todas las estancias forman parte de una misma unidad de uso, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

En este caso, los tabiques de pladur que separan las distintas habitaciones tienen un RA mínimo de 58 dBA.

b) En los espacios públicos en los que cada estancia se considera una unidad de uso diferente, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

En general, los muros de bloque de hormigón que separan estas estancias tienen un RA mínimo de 62 dBA.

c) El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$ entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

En general, los muros de bloque de hormigón que separan estas estancias tienen un RA mínimo de 62 dBA.

d) El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. En este caso, con $L_d \leq 60$ dBA, $D_{2m,nT,Atr}$ tiene que ser 30 dBA.

La fachada exterior de vidrio tiene un $D_{2m,nT,Atr}$ de 33 dBA y la fachada compuesta por muro de hormigón, aislamiento y revestimiento de hormigón tiene 58dBA.

- En los recintos habitables:

a) En los aseos en contacto con estancias que pertenecen a la misma unidad de uso, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

En este caso, los tabiques de pladur que separan las distintas habitaciones tienen un RA mínimo de 58 dBA.

b) El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

El menor RA de los cerramientos que los delimitan es de 52 dBA.

c) Frente al ruido producido en salas de instalaciones contiguas, el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

El muro que separa estas salas de los espacios de instalaciones es de 52 dBA como mínimo.

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS:

Los elementos constructivos de separación horizontales.

Este apartado es de aplicación para la planta del supermercado y cubierta del centro y cafetería. Se excluye el resto ya que no están en contacto horizontal con ningún espacio habitable o protegido.

- En los recintos protegidos:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, con cualquier otro recinto, siempre que no sea recinto de instalaciones, no será mayor que 65 dB. Cuando el recinto colindante sea un recinto de instalaciones su valor no será mayor que 60 dB.

- En los recintos habitables:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, con cualquier tipo de recinto que no sea recinto protegido, no será mayor que 60 dB.

Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en las aulas vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m^3 , no será mayor que 0,7 s.
- b) El tiempo de reverberación en la zona común vacía no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos $0,2 \text{ m}^2$ por cada metro cúbico del volumen del recinto.

Ruido y vibraciones de las instalaciones:

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

2. DISEÑO Y DIMENSIONADO

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general.

Para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m , y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de RA y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos.

3. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

a) Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

b) Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

c) Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

- La resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m^2 , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

- La rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

- El coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

d) En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

4. CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Las características técnicas quedan detalladas en la memoria constructiva mientras que las condiciones de ejecución podemos encontrarlas en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación (como ocurre en las fachadas de la vivienda), la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: el edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior: El edificio dispondrá de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior del edificio y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua: El edificio dispondrá de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: El edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1. Generalidades

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas). Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

2. Diseño

Muros

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-2} < K < 10^{-1}$ cm/s	$K \leq 10^{-2}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Al tener un terreno de grava limpia de $>10^{-2}$ cm/s y una presencia de agua baja el grado de impermeabilidad es de 1.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

		Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
		Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

Nuestro proyecto tiene un grado de impermeabilidad 1, los muros de contención son de hormigón armado por lo que actúan por flexoresistencia y la impermeabilización se ubicará por el interior por lo tanto la solución de muro es la siguiente:

- C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- Características de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentros del muro con las fachadas: Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

- Encuentros del muro con las cubiertas enterradas: No se proyectan encuentros de este tipo.

- Encuentros del muro con las particiones interiores: Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

- Paso de conductos: Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

- Esquinas y rincones: Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

- Juntas: Para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Suelos

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua (baja, media, alta) y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Al tener un terreno de grava limpia de $>10^{-2}$ cm/s y una presencia de agua baja el grado de impermeabilidad es de 2.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤ 1		V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤ 2	C2	V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤ 3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤ 4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤ 5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Nuestro proyecto tiene un grado de impermeabilidad 2, con solera y sub-base, por lo tanto la solución de suelo es la siguiente:

$$C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3$$

- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

- Características de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

-Encuentros del suelo con los muros: Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores: Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma

Fachadas

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

La zona pluviométrica de Zaragoza es la IV, el grado de exposición al viento del proyecto al ser zona eólica B en terreno tipo IV y de menos de 15m de altura es de V3, por lo que el grado de impermeabilidad es 2.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7.

El grado de impermeabilidad es 2 y las fachadas tienen el revestimiento en el exterior por lo que la solución es:

$$R1+C2$$

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2		
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:

Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada. Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal. Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

Piezas menores de 300 mm de lado. Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; Adaptación a los movimientos del soporte.

- C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

- Características de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

-Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1.

-Arranque de la fachada desde la cimentación: Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Encuentros de la fachada con los forjados: Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

- a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón.
- b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

-Encuentros de la fachada con los pilares: Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

-Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles: Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

-Encuentro de la fachada con la carpintería: Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

-Antepechos y remates superiores de las fachadas: Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cubiertas

Todas las cubiertas han de tener las mismas características constructivas en lo referente a impermeabilización independientemente de los factores climáticos:

- Características de las cubiertas

- Han de disponer de un sistema de formación de pendientes (pendiente comprendida entre el 1% y el 5%).
- Han disponer barrera de vapor si se estima, según el cálculo establecido por el DB HE, que se pueden producir condensaciones.
- Una capa separadora que garantice que no hay incompatibilidad entre materiales (sobre o bajo el impermeabilizante).
- Una capa de impermeabilización en el caso de cubiertas planas.
- Aislamiento térmico adecuado a las exigencias del DB HE.
- Una capa de proyección cuando la cubierta sea plana.
- Un sistema de evacuación de aguas dimensionado según el HS 5 (en este caso, sistema de sumideros que cumple los requisitos constructivos establecidos en este apartado). Se realizará un goterón en cualquier alero o saliente, de manera que se garantice que no haya problemas de infiltraciones.

HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Exigencia básica:

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, concretamente para satisfacer el requisito básico de recogida y evacuación de residuos.

Ámbito de aplicación:

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto criterios análogos adaptados a la situación concreta.

Diseño:

El edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Exigencia básica:

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de calidad del aire interior.

Ámbito de aplicación:

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto las exigencias establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios). De este documento se aplicará a este punto la Instrucción Técnica 1.1.4.2, Exigencia de calidad del aire interior, que enuncia que también se considera válido lo establecido en la norma UNE-EN 13779. El aparcamiento del proyecto se considera aparcamiento abierto por lo que no es necesario la aplicación del DB HS 3.

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios (IT 1.1.4.2.2)

En este caso la totalidad de los espacios para el público (equipamientos colectivos) se corresponden con una calidad de aire buena, IDA 3, con la excepción de los equipamientos destinados a la zona de oficinas y de exposición del centro medioambiental que es IDA 2.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (IT 1.1.4.2.3):

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios colectivos.

Para espacios no dedicados a ocupación humana permanente, se aplicarán los valores de la tabla 1.4.2.4.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 1.4.2.4 Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente.

Categoría	dm ³ /(s·m ²)
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

CALIDAD DEL AIRE DEL PROYECTO

ZONAS	SUPERFICIE (m ²)	PERSONAS	Calidad aire
CAFETERÍA (S4)			
P0 Vestíbulo	141	71	IDA 3 Ocupación no permanente
P0 Zona de mesas	245	163	IDA 3
P0 Zona de servicio	67	7	IDA 3
P0 Aseos	38	13	IDA 3 Ocupación no permanente
P0 Espacio de instalaciones	37	-	IDA 3 Ocupación no permanente
		253	
CENTRO MEDIOAMBIENTAL (S5 y S6)			
P0 Vestíbulo	26	13	IDA 2 Ocupación no permanente
P0 Espacio de exposición	175	88	IDA 2
P0 Auditorio	90	90	IDA 2
P0 Aseos	14	5	IDA 2 Ocupación no permanente
P0 Zona privada	50	5	IDA 2 Ocupación no permanente
P0 Almacén/taller	184	5	IDA 2
P0 Espacio de instalaciones	22	-	IDA 2 Ocupación no permanente
P1 Zona de oficinas	135	14	IDA 2
		218	
MERCADO (S3)			
P0 Puestos del mercado	150	15	-
P0 Zonas de almacén	86	2	IDA 3 Ocupación no permanente
P0 Espacio de instalaciones	34	-	IDA 3 Ocupación no permanente
		17	
SUPERMERCADO (S1 y S2)			
P0 Vestíbulo	20	10	IDA 3 Ocupación no permanente
P0 Zona de preparados	212	141	IDA 3
P0 Superficie de venta pública	1762	881	IDA 3
P0 Superficie de venta privada	210	21	IDA 3
P0 Zonas de almacén	570	14	IDA 3 Ocupación no permanente
P1 Zona privada trabajadores	129	13	IDA 3 Ocupación no permanente
P1 Vestuario de trabajadores	40	13	IDA 3 Ocupación no permanente
P1 Zonas de almacén	82	2	IDA 3 Ocupación no permanente
P1 Espacio de instalaciones	214	-	IDA 3 Ocupación no permanente
P2 Espacio de instalaciones	258	-	-
		1.096	
APARCAMIENTO (S7)			
P1 Aparcamiento	3.164	211	-
P1 Zonas de almacén	30	1	-
		212	

CÁLCULO DE VENTILACIÓN DEL PROYECTO

ZONAS	Q (l/s)	Q (m³/s)	A (m²)	r (m)	Ø (m)
CAFETERÍA (S4)					
P0 Vestíbulo	77,55	0,08	0,016	0,07	0,14
P0 Zona de mesas	1.306,67	1,31	0,261	0,29	0,58
P0 Zona de servicio	53,60	0,05	0,011	0,06	0,12
P0 Aseos	20,90	0,02	0,004	0,04	0,07
P0 Espacio de instalaciones	20,35	0,02	0,004	0,04	0,07
	1.479,07	1,48	0,30	0,49	0,98
CENTRO MEDIOAMBIENTAL (S5 y S6)					
P0 Vestíbulo	21,58	0,02	0,004	0,04	0,07
P0 Espacio de exposición	1.093,75	1,09	0,219	0,26	0,53
P0 Auditorio	1.125,00	1,13	0,225	0,27	0,54
P0 Aseos	11,62	0,01	0,002	0,03	0,05
P0 Zona privada	41,50	0,04	0,008	0,05	0,10
P0 Almacén/taller	57,50	0,06	0,012	0,06	0,12
P0 Espacio de instalaciones	18,26	0,02	0,004	0,03	0,07
P1 Zona de oficinas	168,75	0,17	0,034	0,10	0,21
	2.537,96	2,54	0,51	0,85	1,69
MERCADO (S3)					
P0 Puestos del mercado	-	-	-	-	-
P0 Zonas de almacén	47,30	0,05	0,009	0,05	0,11
P0 Espacio de instalaciones	18,70	0,02	0,004	0,03	0,07
	66,00	0,07	0,01	0,09	0,18
SUPERMERCADO (S1 y S2)					
P0 Vestíbulo	11,00	0,01	0,002	0,03	0,05
P0 Zona de preparados	1.130,00	1,13	0,226	0,27	0,54
P0 Superficie de venta pública	7.048,00	7,05	1,410	0,67	1,34
P0 Superficie de venta privada	168,00	0,17	0,034	0,10	0,21
P0 Zonas de almacén	313,50	0,31	0,063	0,14	0,28
P1 Zona privada trabajadores	70,95	0,07	0,014	0,07	0,13
P1 Vestuario de trabajadores	22,00	0,02	0,004	0,04	0,07
P1 Zonas de almacén	45,10	0,05	0,009	0,05	0,11
P1 Espacio de instalaciones	117,70	0,12	0,024	0,09	0,17
P2 Espacio de instalaciones	-	-	-	-	-
	8.926,92	8,93	1,79	1,45	2,91
APARCAMIENTO (S7)					
P1 Aparcamiento	-	-	-	-	-
P1 Zonas de almacén	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles a la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas, como quirófanos o salas limpias, etc.), después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco (no saturado).

Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías del aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 solo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6.

En las reformas, cuando no haya espacio suficiente para la instalación de las unidades de tratamiento de aire, el filtro final indicado en la tabla 1.4.2.5 se incluirá en los recuperadores de calor.

Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5):

Según el uso del local se realiza una clasificación del aire de extracción. Este aire que se retira de los espacios interiores del edificio se podrá o no reutilizar según su procedencia.

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas.

- AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

- AE3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

El aire procedente de los espacios para el público (equipamientos colectivos) se corresponden con un aire de extracción, AE 1, con la excepción de la cafetería, y almacenes que es AE 2, aseos, vestuarios que es AE 3. La recirculación es admisible para AE 1 y para locales de servicio en AE 2.

Asimismo, el caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de $2 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$.

Cuando se mezclen aires de extracción de diferentes categorías el conjunto tendrá la categoría del más desfavorable; si las extracciones se realizan de manera independiente, la expulsión hacia el exterior del aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

1. Exigencia básica

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para garantizar un adecuado abastecimiento de agua a los diferentes cuartos húmedos del edificio.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Propiedades de la instalación

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano, para ello los materiales que se vayan a utilizar en la instalación deben ser resistentes a las temperaturas como a la corrosión. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Asimismo, la instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Se disponen sistemas de antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos tras los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos, y antes de los aparatos de climatización. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se pondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Las condiciones mínimas de suministro deben corresponderse a las establecidas en la tabla 2.1 de este apartado:

En los puntos de consumo, la presión mínima debe ser de 100 kPa para grifos comunes y 150 para fluxores y calentadores. La presión máxima será de 500 kPa. Asimismo, la temperatura del agua caliente sanitaria deberá de estar en estos puntos a una temperatura entre 50°C y 65°C .

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como grupo de presión, los sistemas de tratamiento de aguas, se instalan en locales de dimensiones adecuadas para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento. Las redes de tuberías se diseñan para ser accesibles para su mantenimiento y reparación, en patinillos y falsos techos registrables, así como arquetas y registros para los que no lo son.

Ahorro de agua

En la red de agua caliente sanitaria se dispone de una red de retorno en todos aquellos tramos en los que la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m. En los aseos comunes del edificio, los que se encuentran en la zona de pública concurrencia, los aparatos disponen de dispositivos de ahorro de agua (inodoros y lavamanos con fluxor).

3. Diseño de la instalación

En los planos de instalaciones se describe el esquema de principio y la distribución de las redes generales de abastecimiento de agua. Dichas redes de distribución disponen de todos los elementos necesarios para un correcto funcionamiento de ellas.

Se consideran en el diseño de la red de abastecimiento de agua también los datos técnicos del material escogido, PP.

HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

1. Exigencia básica

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de evacuación de aguas residuales y pluviales.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser auto-limpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3. Diseño

Condiciones generales de la evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Configuraciones de los sistemas de evacuación

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Aunque la red pública de alcantarillado sea unitaria (pluviales y residuales) el proyecto se diseña con una red separativa para adaptarse a los posibles cambios futuros.

Elementos que componen las instalaciones

- Elementos de la red de evacuación

- Cierres hidráulicos de PVC:

- a) Sifones individuales: Propios de cada aparato.

- b) Arquetas sifónicas: Situados en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Sus superficies no deben retener materias sólidas, y serán autolimpiables con el paso del agua. No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento. Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable. La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo. Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

- Bajantes y canalones: Material: PVC

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

- Colectores colgados: Material: PVC

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados. 2La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba. 3Deben tener una pendiente del 1% como mínimo. 4No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores. 5En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15m.

- Colectores enterrados: Material: PVC

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Debe tener una pendiente del 2% como mínimo. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15m.

- Válvulas de antirretorno:

Deben instalarse válvulas de antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4. Dimensionado

Red de evacuación de aguas residuales

La adjudicación de UDa cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación Individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	-	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Red de evacuación de aguas pluviales

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6 de la norma, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

El diámetro de las bajantes para el régimen pluviométrico de 100 mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

En el caso de Zaragoza con un régimen pluviométrico de 90 mm/h se calculará una superficie equivalente mediante un factor de corrección.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

En todos los casos se realiza el cumplimiento de las normas aquí detalladas.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta se obtienen de la tabla 4.13 DB HS 5, en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Mantenimiento y Conservación:

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación. Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas de forma periódica.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: El edificio dispondrá de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: El edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en el edificio con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en el edificio que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación (D3) y el uso del edificio previsto (comercial).

Cuantificación de la exigencia

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética del edificio aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Se analiza el centro medioambiental con el programa CE3x (opción simplificada) y se consigue, aumentando los aislamientos de fachada y cubierta (añadiendo unos 5cm más), la calificación B.

Las exigencias relativas al consumo de energía del edificio o parte del edificio establecidas en este documento básico se verificarán usando un procedimiento de cálculo acorde a las características establecidas en este apartado.

Para justificar que el edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona D3 para Zaragoza (243m).
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.
- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación)
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables
- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

HE 1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a edificios de nuevas construcción. Se excluyen del ámbito de aplicación entre otros, las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente.

2. Caracterización de la exigencia

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

3. Cuantificación de la exigencia

Condiciones de la envolvente térmica

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos y particiones interiores, incluyendo sus puentes térmicos, que delimitan todos los espacios habitables del edificio o parte del edificio. No obstante, a criterio del proyectista:

a) podrá incluirse alguno o la totalidad de los espacios no habitables.

b) podrán excluirse espacios tales como:

- i) espacios habitables que vayan a permanecer no acondicionados durante toda la vida del edificio, tales como escaleras, ascensores o, pasillos no acondicionados,
- ii) espacios muy ventilados, con una ventilación permanente de, al menos, 10 dm³/s por m² de área útil de dicho espacio,
- iii) espacios con grandes aberturas permanentes al exterior, de al menos 0,003 m² por m² de área útil de dicho espacio.

En nuestro proyecto el aparcamiento es un espacio con ventilación permanente y grandes aberturas, por lo que se excluiría de la envolvente térmica.

• Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U _s , U _m)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U _c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U _t)	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U _{mo})						
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U _h)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%				5,7		

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica(K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (Klim) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	$V/A \leq 1$	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	$V/A \geq 4$	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica(U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor(K) definidos en este apartado.

- Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²-mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

- Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire(Q_{100}) de los huecosque pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,hm}$ [m³/h·m²]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,hm}$) [*]	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

Limitación de descompensaciones

La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

	Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Limitación de condensaciones en la envolvente térmica

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

4. Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- la definición de la localidad y de la zona climática de ubicación.
- la compacidad (V/A) del edificio o parte del edificio.
- el esquema geométrico de definición de la envolvente térmica.
- la caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica (cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos), así como los valores límite de los parámetros que resulten aplicables.
- la caracterización geométrica, constructiva e higrotérmica de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones, así como los valores límite que les correspondan.
- las características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético.
- en edificios nuevos de uso residencial privado, la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n_{50}).
- la verificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones.

Según la tabla de zonas climáticas del CTE en su apéndice B, Zaragoza para una altitud de unos 210 m sería zona C2; zona 2 de verano y C de invierno
Según esto, para cada zona tenemos unos valores límites para cada paramento de transmitancia térmica.

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo* de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%**

Los datos del edificio de referencia sobre el que tendríamos que aplicar estos porcentajes:

D.2.10 ZONA CLIMÁTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos

$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas

$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$F_{Llim}: 0,32$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
					Baja carga interna			Media, alta o muy alta carga interna		
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,47	-	0,51
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38

Así, nuestros valores límites de referencia serán:

D.2.10 ZONA CLIMÁTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_{Mlim}: 0,56 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos

$U_{Slim}: 0,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas

$U_{Clim}: 0,33 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$F_{Llim}: 0,27$

HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción. Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

2. Caracterización de la exigencia

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

3. Cuantificación de la exigencia

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEl_{lim}) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEl_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽²⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Potencia instalada

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (PTOT/STOT) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{100,lm}/S_{100}$)

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m2) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \cdot 100 / S \cdot E_m$$

Siendo:

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S la superficie iluminada [m2];

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Recinto	Uso	VEEI límite	Potencia instalada (W/m²)
MERCADO MUNICIPAL	Puestos	5	15
	Almacenes	4	
CAFETERÍA	Restauración	8	18
SUPERMERCADO	Superficie comercial	6	15
	Almacén	4	
	Zona trabajadores	5	
CENTRO MEDIOAMBIENTAL	Zona pública	8	15
	Almacén	4	
	Administrativo	3	
APARCAMIENTO	Zona aparcamiento	4	4

Sistemas de control y regulación:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario

Procedimiento de verificación:

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla superior.

Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la superior

Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3;

Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento.

HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1. Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación para edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.

Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anejo F que recoge valores orientativos de la demanda de ACS para usos distintos del residencial privado, a la temperatura de referencia de 60°C, que serán incrementados de acuerdo con las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

USOS	PERSONAS	LITROS/DIA · PERSONA	LITROS/DIA
CAFETERÍA	253	1	253
CENTRO MEDIOAMBIENTAL	218	2	436
MERCADO	17	2	34
SUPERMERCADO	1.096	1	1.096
APARCAMIENTO	212	-	-
			1.819

El consumo de ACS supera los 100 litros por día por lo que se aplicará esta apartado.

3. Cuantificación de la exigencia

Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

Las fuentes renovables que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOP_{dhw}) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOP_{dhwse} determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45°C.

La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente por energía residual procedente de equipos de refrigeración, de deshumectadoras y del calor residual de combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente, siempre y cuando el aprovechamiento de esta energía residual sea efectiva y útil para el ACS. Únicamente se tomará en consideración la energía obtenida por la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio. En el caso de recuperación de energía residual procedente de equipos de refrigeración en edificios residenciales, no se podrá contabilizar un aprovechamiento de energía superior al 20% de la extraída.

Sistema de medida de energía suministrada

Los sistemas de medida de la energía suministrada procedente de fuentes renovables se adecuarán al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

4. Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
- b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- c) la contribución de la energía residual aportada, en su caso, para el ACS.
- d) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

HE 5: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1. Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m².

El proyecto tiene 10.018,30m² construidos por lo que sera necesaria la aplicación de este apartado.

2. Caracterización de la exigencia

En los edificios que así se establezca en esta sección se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

Se establece una contribución mínima de energía eléctrica obtenida por sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

3. Cuantificación de la exigencia

La potencia eléctrica mínima a instalar se obtiene de:

$$P_{\min} = 0,01 \cdot S$$
$$P_{\min} = 0,01 \cdot 10.018,30 = 100 \text{ kW}$$

Para estimar la producción de la instalación fotovoltaica se considerarán los ratios de producción siguientes por zonas climáticas, en kWh/kW:

Tabla 2.2 Ratios de producción por zona climática

	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Horas equivalentes de referencia anuales (kWh/kW)	1.232	1.362	1.492	1.632	1.753

4. Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la potencia de generación eléctrica alcanzada;
- b) potencia a instalar mínima exigible;

5. Condiciones generales de la instalación

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.
Sistema generador fotovoltaico

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

Inversor

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes: principio de funcionamiento: fuente de corriente; autoconmutado; seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador; no funcionará en isla o modo aislado.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

Protecciones y elementos de seguridad

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

PLIEGO DE CONDICIONES

- 1. Pliego de prescripciones técnicas generales
- 2. Pliego de prescripciones técnicas particulares

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

TÉCNICAS GENERALES

DISPOSICIONES GENERALES

Definición y alcance del pliego

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes intervinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

Documentos que definen las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

Delimitación general de funciones técnicas

El arquitecto director de obra

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

- Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

El director de ejecución de la obra.

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las de-

· más comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.

· - Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

· - Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

· - Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

· - Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

· - Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

· **El constructor**

· Corresponde al Constructor:

· - Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

· - Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

· - Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.

· - Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

· - Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

· - Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

· - Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

· - Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

· - Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.

· - Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

· **OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

· Observancia de estas condiciones:

· Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

· Normativa vigente:

· El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

· Verificación de los documentos del proyecto:

· Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

· **Plan de seguridad y salud**

· El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto. • La Licencia de Obras. • El Libro de Ordenes y Asistencias. • El Plan de Seguridad y Salud. • El Libro de Incidencias. • La normativa sobre prevención de riesgos laborales. • La documentación de los seguros.

Representación del constructor

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Dudas de interpretación

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

Datos a tener en cuenta por el constructor

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

Conceptos no reflejados en parte de la documentación

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Libro de órdenes y asistencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de órdenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de órdenes.

Recusación por el constructor de la dirección facultativa

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontrataciones por parte del constructor

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Desperfectos a colindantes

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

Recepción de la obra

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Plazo de garantía

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Autorizaciones de uso

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

Planos de las instalaciones

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

Orden de los trabajos

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para subcontratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

Obras de carácter urgente

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto-

to; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

Accidentes

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

Ensayos y análisis

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Materiales no utilizables

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

Mediciones y valoraciones

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

137

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Artíc. 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Artíc. 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Artíc. 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al Artíc. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1. HORMIGÓN

Hormigón estructural

2.1.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80%

del volumen total del tambor.

Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya

temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.2. ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

Aceros corrugados

2.2.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.2.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Control de la documentación:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles de este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.2.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

2.2.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Mallas electrosoldadas.

2.2.5. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.2.6. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Control de la documentación:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.2.7. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

2.3. MORTEROS

Morteros hechos en obra

2.3.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar: En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración. O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.3.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.3.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.3.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

Morteros para revoco y enlucido

2.3.5. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg. Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.3.6. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.3.7. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.3.8. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales. Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación. Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.4. CONGLOMERANTES

Cemento

2.4.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

2.4.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

2.4.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

2.4.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental:
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua

de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

2.5. AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES

Aislantes conformados en planchas rígidas

2.5.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.5.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.5.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo:

- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.5.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

Aislante térmico

2.5.5. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.

Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.5.6. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.5.7. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.

Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.5.8. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

Los productos deben colocarse siempre secos.

Láminas drenantes

2.5.9. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.

Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

2.5.10. RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.5.11. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

3.0. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Unidad de obra:

Desbroce y limpieza del terreno a máquina.

Características técnicas:

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación:

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

- Del soporte:

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- Del contratista:

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Fases de ejecución:

- Replanteo previo.

- Remoción de los materiales de desbroce.

- Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.

- Carga a camión.

Condiciones de terminación:

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra: Excavación de vaciados a máquina.

Características técnicas:

Excavación de tierras a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso extracción de la tierra fuera de la excavación, sin carga a vertedero.

Normativa de aplicación:

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos. NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas pozos.

Criterio de medición en proyecto:

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

- Del soporte:

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio homologado, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del contratista:

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Fases de ejecución:

- Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
- Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.
- Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Condiciones de terminación:

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

Conservación y mantenimiento:

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas:

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

CIMENTACIÓN

Unidad de obra: Hormigón de limpieza

Características técnicas:

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa de aplicación:

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos. CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto:

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

- Del soporte:

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

- Ambientales:

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista:

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Fases de ejecución:

- Replanteo.
- Colocación de toques y/o formación de maestras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Coronación y enrase del hormigón.

Condiciones de terminación:

La superficie quedará horizontal y plana.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas:

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra:

Armado y hormigonado de zapatas y vigas en cimentación.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra:

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas:

Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA- 25/P/20/I fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNEEN 10080 B 500 S de 100 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos.

Normativa de aplicación:

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE- 08).

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos. NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

Criterio de medición en proyecto:

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

- Del soporte:

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales:

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista:

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Fases de ejecución:

- Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
- Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Coronación y enrase de cimientos.
- Curado del hormigón.

Condiciones de terminación:

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones

Conservación y mantenimiento:

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

ESTRUCTURA

Unidad de obra:

Armado, encofrado y hormigonado de muros de hormigón armado.

Características técnicas:

Hormigón armado HA-25N/mm², consistencia plástica, T_{máx.} 20 mm. Para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor y altura inferior a 6 metros, incluso armadura (60kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles fenólicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.

Normativa de aplicación:

(EHE-08).

Ejecución: NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes. Encofrado y desencofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto:

Armaduras: kg de acero según documentación gráfica.

Encofrados: m² de superficie de encofrado en contacto con el hormigón. Hormigón: m³ de volumen según proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

- Del soporte:

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

- Ambientales:

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista:

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

• Fases de ejecución:

- - Replanteo.
- - Colocación de las armaduras con separadores homologados.
- - Montaje del encofrado.
- - Vertido y compactación del hormigón.
- - Desencofrado.
- - Curado del hormigón.
- - Reparación de defectos superficiales.

• Condiciones de terminación:

• El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

• Conservación y mantenimiento:

• Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

• Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

PLANOS

ÍNDICE

URBANISMO

Plano actual del barrio en relación con la ciudad	U 03
Situación actual del barrio de Torrero-La Paz	U 04
Axonometría del barrio	U 05
Plano de masterplan urbanismo	U 06
Operación vía-parque	U 07
Plano de emplazamiento y espacio urbano	U 08

ARQUITECTURA

Mobiliario y superficies. Planta baja. Acceso peatonal	A 02
Planta primera. Acceso de vehículos	A 03
Planta cubierta	A 04
Alzados	A 05
Secciones longitudinales	A 06
Secciones transversales	A 07

CONSTRUCCIÓN

Cotas y carpintería. Planta baja	C 02
Planta primera. Cotas y carpintería	C 03
Planta segunda. Cotas y carpintería	C 04
Memoria de carpinterías. Cerramientos exteriores I	C 05
Memoria de carpinterías. Cerramientos exteriores II	C 06
Memoria de carpinterías. Cerramientos exteriores III	C 07
Memoria de carpinterías. Cerramientos exteriores IV	C 08
Memoria de carpinterías. Cerramientos exteriores V	C 09
Memoria de carpinterías. Cerramientos exteriores VI	C 10
Memoria de carpinterías. Cerramientos exteriores VII	C 11
Memoria de carpinterías. Puertas exteriores I	C 12
Memoria de carpinterías. Cerramientos interiores I	C 13
Memoria de carpinterías. Cerramientos interiores II	C 14
Planta baja. Acabados y particiones	C 15
Planta primera. Acabados y particiones	C 16
Planta segunda. Acabados y particiones	C 17
Acabados suelos y techos	C 18
Tabiquería interior	C 19
Muros exteriores	C 20
Sección constructiva longitudinal	C 21
Detalles sección constructiva longitudinal I	C 22
Detalles sección constructiva longitudinal II	C 23
Sección constructiva transversal	C 24
Detalles sección constructiva transversal	C 25

ESTRUCTURA

Planta de replanteo	E 02
Planta de cimentación	E 03
Planta forjado instalaciones	E 04
Planta forjado 1	E 05
Planta forjado 2	E 06
Planta forjado 3	E 07
Detalles cimentación 1	E 08
Detalles elementos verticales 1	E 09
Detalles elementos horizontales 1	E 10
Detalles elementos horizontales 2	E 11

Detalles elementos horizontales 3	: E 12
Detalles elementos horizontales 4	: E 13
Detalles elementos horizontales 5	: E 14
Detalles elementos horizontales 6	: E 15
Detalles elementos horizontales 7	: E 16
Detalles escalera	: E 17

INSTALACIONES

Plano de fontanería. Planta baja	: I 02
Plano de fontanería. Planta primera	: I 03
Plano de fontanería. Planta segunda	: I 04
Plano de climatización y ventilación. Planta baja	: I 05
Plano de climatización y ventilación. Planta primera	: I 06
Plano de climatización y ventilación. Planta segunda	: I 07
Plano de incendios. Planta baja	: I 08
Plano de incendios. Planta primera	: I 09
Plano de incendios. Planta segunda	: I 10
Plano de saneamiento. Planta baja	: I 11
Plano de saneamiento. Planta primera	: I 12
Plano de saneamiento. Planta segunda	: I 13
Plano de saneamiento. Planta cubierta	: I 14
Plano de electricidad. Planta baja	: I 15
Plano de electricidad. Planta primera	: I 16
Plano de electricidad. Planta segunda	: I 17

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 1. Mediciones y presupuesto
- 2. Resumen presupuesto

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA									
05.01	m2 CERRAMIENTO DE YESO 20CM (ENVOLVENTE)								
	<p>Tabique divisorio con aislamiento acústico a ruido aéreo de 55 dBA, obtenido con la instalación del panel Arena 60 de Isover en el interior de un tabique realizado con cuatro placas de yeso laminado de 13 mm. de espesor, atornilladas dos por cada lado a la estructura de acero galvanizado formada por canal fijado al suelo, una lámina de madera de roble con lamas de madera de 5x4cm separadas 4cm entre si, atornillada al lado exterior de la estructura, y techo con tornillos de acero y a los montantes de 70 mm. distanciados entre sí 600 mm., i/p.p. de replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, recibido de cercos, paso de instalaciones, tratamiento de juntas con cinta, limpieza, terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP, medido a cinta corrida.</p> <p>MERCADO</p>								
	Fachada puestos	1	59,50		3,00	178,50			
							178,50	28,21	5.035,49
05.02	m2 PANEL PREFABRICADO DE HORM. CERRAMIENTO GRIS VT (ENVOLVENTE)								
	<p>Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machiembreado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/ p.p. de piezas especiales, colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios.</p> <p>CENTRO MEDIOAMBIENTAL</p>								
	Muro	1	25,65		5,10	130,82			
		1	16,75		5,10	85,43			
		1	10,70		5,10	54,57			
	Peto	1	50,05		2,10	105,11			
		1	11,50		2,10	24,15			
		1	14,90		2,10	31,29			
	Interior puesto	1	23,00		3,00	69,00			
	CAFETERÍA								
	Muro	1	42,60		5,10	217,26			
	Peto	1	51,15		21,00	1.074,15			
	MERCADO								
	Muro planta baja	1	29,75		5,10	151,73			
	Muro planta primera	1	15,70		10,70	167,99			
		1	65,45		10,70	700,32			
	Peto y baradilla	1	80,10		4,30	344,43			
		1	4,90		4,30	21,07			
	Muro y barandilla	1	56,90		7,30	415,37			
		1	79,00		7,30	576,70			
							4.169,39	47,85	199.505,31
05.03	m2 FABRICA BLOQUE HORMIGÓN GRIS 40x20x15cm (ENVOLVENTE)								
	<p>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/5, con armadura vertical prefabricada formada por costillas AllWall de acero galvanizado AW-RIB.5/Z-100, dispuestas cada 5,60 m.; y armado homogéneo horizontal con cerchas Murfor RND.4/Z-50 cada 2 hiladas (40 cm.), incluso 10% de p.p. de longitud de solapes de armaduras (25 cm.); i/p.p. de formación de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <p>CENTRO MEDIOAMBIENTAL</p>								
	Muro exterior	1	25,65		3,00	76,95			
		1	16,75		3,00	50,25			
		1	10,70		3,00	32,10			
	Interior puesto	1	23,00		3,00	69,00			
	CAFETERÍA								
	Muro	1	5,55		3,00	16,65			
	MERCADO								
	Muro planta baja	1	29,75		5,10	151,73			
	Muro planta primera	1	15,70		5,60	87,92			
		1	65,45		5,60	366,52			
	Peto y baradilla	1	80,10		2,10	168,21			
		1	4,90		2,10	10,29			
							1.029,62	30,79	31.702,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.04	m2	TABIQUE PLADUR YESO 20CM (PARTICIÓN INTERIOR)							
	Tabique 100/600 formado por una placa de yeso STD/15mm. atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de 70 mm. de ancho, i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones, p.p. de colocación y limpieza, terminado y listo para pintar, p.p. de colocación de banda acústica Fonodan autoadhesiva de Danosa en ambas caras de la perfilera, s/NTE-PTP, medido a cinta corrida.								
	CENTRO MEDIOAMBIENTAL	1	29,50		4,30	126,85			
		1	10,10		4,30	43,43			
		1	2,20		4,30	9,46			
		3	3,30		4,30	42,57			
	CAFETERÍA	1	3,85		4,30	16,56			
		1	5,80		4,30	24,94			
		1	6,10		4,30	26,23			
		1	4,10		4,30	17,63			
	MERCADO								
	puestos mercado	12	1,70		3,00	61,20			
	supermercado planta baja	2	3,30		3,00	19,80			
	supermercado planta primera	5	5,80		3,50	101,50			
							490,17	24,63	12.072,89
05.06	m2	MURO BLOQUE HORM. ARMADO 50x20x24CM (PARTICIÓN INTERIOR)							
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 50x20x24 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S, de D=12 por m. y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, relleno con hormigón H-175-20, i/vertido, vibrado, rejuntado, p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplo-								
	mado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	CENTRO MEDIOAMBIENTAL	1	29,50		4,30	126,85			
		2	11,50		4,30	98,90			
	CAFETERÍA	1	18,80		4,30	80,84			
		1	15,45		4,30	66,44			
	MERCADO								
	planta baja	8	4,90		3,00	117,60			
		1	12,90		3,00	38,70			
	planta primera	1	10,55		3,50	36,93			
		1	6,10		3,50	21,35			
		1	12,15		3,50	42,53			
		1	31,00		3,50	108,50			
		1	11,50		3,50	40,25			
		1	5,50		3,50	19,25			
							798,14	42,99	34.312,04
TOTAL CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA.....									282.627,73

E10ATV030	CAPÍTULO TJ AISLAMIENTOS								
	m2 AISL.TERM.CÁMARAS P. ARENA 60 (FACHADA)								
	Aislamiento termoacústico en cámaras con panel Arena 60 de Isover adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, i/p.p. de corte, adhesivo de colocación, medios auxiliares y costes indirectos.								
	CENTRO MEDIOAMBIENTAL								
	Muro exterior	1	25,65		3,00		76,95		
		1	16,75		3,00		50,25		
		1	10,70		3,00		32,10		
	Interior puesto	1	23,00		3,00		69,00		
	CAFETERÍA								
	Muro	1	5,55		3,00		16,65		
	MERCADO								
	Muro planta baja	1	29,75		5,10		151,73		
	Muro planta primera	1	15,70		5,60		87,92		
		1	65,45		5,60		366,52		
	Peto y baradilla	1	80,10		2,10		168,21		
		1	4,90		2,10		10,29		
							1.029,62	6,60	6.795,49
E10ATP015	m2 AISL.P.CUBIERTA 50 ROCLAINE-150 kg/m3 (CUBIERTA)								
	Aislamiento térmico y acústico en cubiertas, con gran resistencia mecánica a la compresión con la instalación del Panel Cubierta 50 mm. de Roclaine, lana de roca hidrofugada de alta densidad, en cubiertas planas, i/p.p. de corte, colocación y fijación al soporte y medios auxiliares. Listo para recibir la impermeabilización (no incluida).								
	CENTRO MEDIOAMBIENTAL								
		1	621,30				621,30		
		1	164,00				164,00		
	CAFETERÍA								
		1	620,00				620,00		
	MERCADO								
		1	187,00				187,00		
		1	451,70				451,70		
							2.044,00	9,95	20.337,80
E10ATS030	m2 AIS.T.FORJ.L.R. P.PSD+L.FLOT. (SUELO)								
	Aislamiento térmico en forjados y mejora de 31 dB a ruido impacto, mediante panel Solado Directo de Isover, colocado a tope entre sí y en zócalos perimetrales de 8 cm., en los tabiques divisorios, lámina protectora de polietileno de 0,2 mm. sobre los paneles y zócalos, previo al vertido del mortero sobre mallazo para ejecución de losa flotante de 4 cm., formada por hormigón HA-25/P/20/l, i/p.p. de corte, colocación, mallazo, vertido y fratasado del hormigón y medios auxiliares. Listo para recibir cualquier tipo de pavimento (no incluido).								
	CENTRO MEDIOAMBIENTAL								
		1	769,30				769,30		
		1	164,80				164,80		
	CAFETERÍA								
		1	450,00				450,00		
	MERCADO								
		1	3.389,00				3.389,00		
		1	3.437,00				3.437,00		
		1	198,50				198,50		
							8.408,60	4,20	35.316,12
E10ATT020	m2 AIS.TERM.TECHOS P.ARENA 60 mm.+C-YESO (TECHO)								
	Aislamiento termoacústico con Panel Arena 60 de Isover, colocado sobre falso techo de placa de yeso de 13 mm., fijando éste con tornillos rosca-chapa a estructura auxiliar de perfilera galvanizada arriostrada al techo, i/p.p. de corte, colocación, tratamiento de juntas con cinta, terminado y listo para pintar.								
	CENTRO MEDIOAMBIENTAL								
		1	60,35				60,35		
	MERCADO								
		1	294,50				294,50		

RESUMEN PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	57.175,13	1,51
02	ACONDICIONAMIENTO DE TIERRAS	56.136,20	1,49
03	CIMENTACIÓN	342.699,82	9,07
04	ESTRUCTURA	515.096,05	13,63
05	ALBAÑILERÍA	274.645,23	7,27
06	AISLAMIENTOS	71.515,83	1,89
07	CUBIERTAS Y TERRAZAS	113.524,18	3,00
08	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	269.285,38	7,13
09	SOLADOS Y PAVIMENTOS	168.420,31	4,46
10	ALICATADOS Y APLACADOS	97.537,95	2,58
11	CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA	185.876,67	4,92
12	CERRAJERÍA	43.092,88	1,14
13	APARATOS SANITARIOS	36.875,97	0,98
14	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	77.472,24	2,05
15	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS	159.629,38	4,23
16	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	46.031,01	1,22
17	INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	57.808,77	1,53
18	INSTALACIÓN ELECTRICIDAD	230.319,66	6,10
19	INSTALACIÓN APARATOS ELEVADORES	28.885,31	0,76
20	VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN	159.087,88	4,21
21	PINTURA	104.790,05	2,77
22	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.384,48	0,04
23	MOBILIARIO DE COCINAS Y VARIOS	42.202,88	1,12
24	CONTROL	6.142,44	0,16
25	GESTIÓN DE RESIDUOS	32.400,00	0,86
26	SEGURIDAD Y SALUD	600.000,00	15,88

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.778.035,70
13,00 % Gastos generales	491.144,64	
6,00 % Beneficio industrial	226.682,14	

SUMA DE G.G. y B.I.		717.826,78
16,00 % I.V.A.		719.338,00

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 5.215.200,48

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 5.215.200,48

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MILLONES DOSCIENTOS QUINCE MIL DOSCIENTOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

, a 16 de julio de 2018.

El promotor

La dirección facultativa

.....

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 1. Eficiencia energética
- 2. Cálculo de la estructura

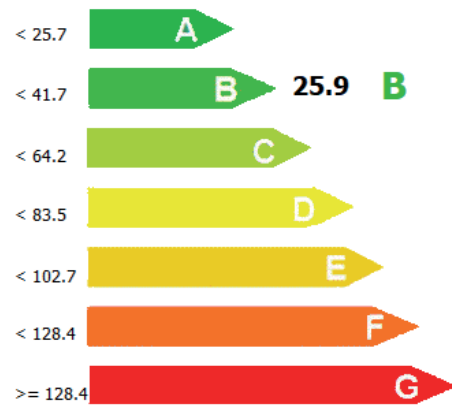
EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEJO I

Calificación sin contribuciones energéticas, con bomba de calor de rendimiento 200%.

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



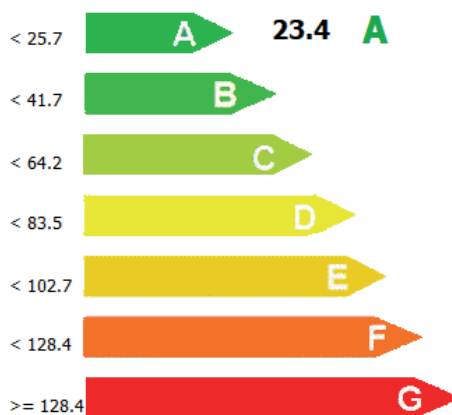
Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	102.1	C
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	27.6	C
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	20.6	A
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	4.3	C
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	1.0	C
Emisiones de iluminación (kg CO ₂ /m ²)	No calificable	

Calificación con incorporación de bomba de calor geotérmica (rendimiento del 260%), contribución fotovoltaica (10% consumo), recuperadores de calor en las unidades de tratamiento de aire.


Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



Edificio objeto


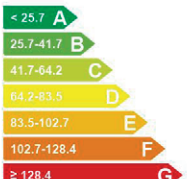
Demanda de calefacción (kWh/m ²)	99.4	C
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	28.1	C
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	19.0	A
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	4.1	C
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	0.9	C
Emisiones de iluminación (kg CO ₂ /m ²)	No calificable	
Balance contribuciones (kg CO ₂ /m ²)	-0.6	

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	5604610XM7150F0001PJ	Versión informe asociado	31/08/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	31/08/2020



Informe descriptivo

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida -
Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
	
144.33 B	24.45 A

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m² año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]
	
101.58 C	27.73 C



IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	5604610XM7150F0001PJ	Versión informe asociado	31/08/2020
Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	31/08/2020

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	61.98	0.5%	13.07	-0.3%	3.01	0.0%	0.00	-%	73.86	5.7%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	121.11	B 0.5%	25.55	C -0.3%	5.88	C 0.0%	0.00	- -%	144.33	B 5.7%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	20.52	A 0.5%	4.33	C -0.3%	1.00	C 0.0%	0.00	- -%	24.45	A 5.7%
Demanda [kWh/m² año]	101.58	C 0.5%	27.73	C -0.3%						

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]
FACHADA SUR	Fachada	278.25	0.31	278.25	0.27
FACHADA NORTE	Fachada	278.25	0.29	278.25	0.27
FACHADA OESTE	Fachada	76.40	0.29	76.40	0.27
CUBIERTA	Cubierta	2634.45	0.34	2634.45	0.34
SUELO	Suelo	2726.85	0.21	2726.85	0.21
FACHADA ESTE	Fachada	120.05	0.35	120.05	0.27

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual del hueco [W/m² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m² K]
HUECO EN FACHADA OESTE	Hueco	43.65	3.78	3.30	43.65	3.78	3.30
PATIOS	Lucernario	92.40	3.78	3.30	92.40	3.78	3.30

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	5604610XM7150F0001PJ	Versión informe asociado	31/08/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	31/08/2020

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción


Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		147.5%	-	Bomba de Calor		147.5%	-	-
TOTALES									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		190.9%	-	Bomba de Calor		190.9%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		269.6%	-	Bomba de Calor		269.6%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	5604610XM7150F0001PJ	Versión informe asociado	31/08/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	31/08/2020

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²100lux]	Iluminancia media [lux]	Potencia instalada post mejora [W/m²]	VEEI post mejora [W/m²100lux]	Iluminancia media post mejora [lux]
TOTALES	0.0	-	-	0.0	-	-


CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio Objeto	2726.85	Intensidad Media - 12h

ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Geotermia	10	10	10	-
TOTALES	10.0	10.0	10.0	-

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	5604610XM7150F0001PJ	Versión informe asociado	31/08/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	31/08/2020

Post mejora

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Geotermia	10	10	10	-
TOTALES	10.0	10.0	10.0	-

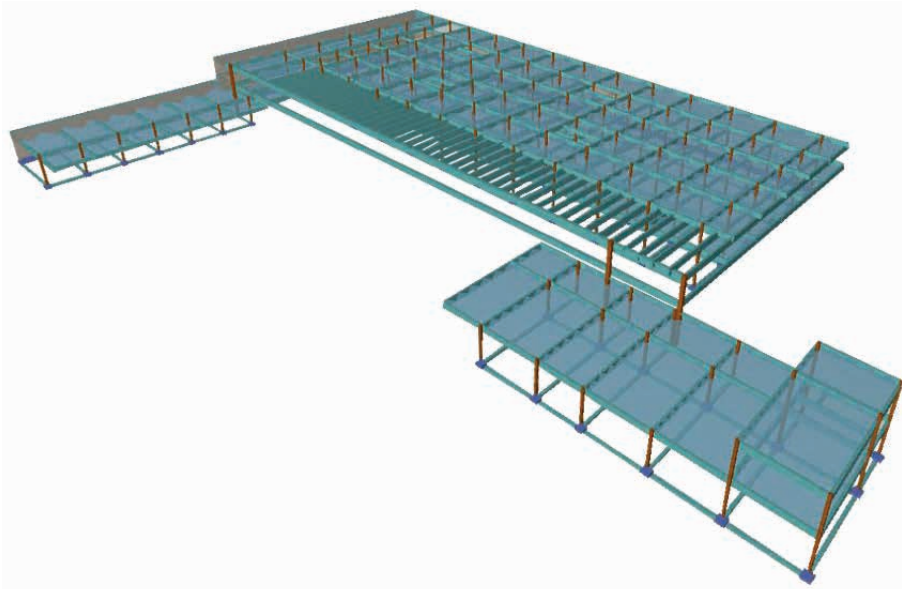
Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]	Energía eléctrica generada y autoconsumida post mejora [kWh/año]
Incorporación/mejora de sistema fotovoltaico	-	11452.77
TOTALES	0.0	11452.77

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ANEJO II

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA



La idea generadora del proyecto es la de una pieza apoyada en otras dos, sin embargo, esta volumetría que se entiende en su visión general no se ha trasladado a la estructura. A esta conclusión se llega gracias a un cálculo previo de todo el conjunto que nos permite conocer las cargas que recibe la cimentación, observamos que las cargas provenientes de la viga de gran dimensión tienen una gran diferencia cuantitativa con el resto lo que puede generar asientos diferenciales en el terreno. Por recomendación de expertos en la materia se decide separar la estructura y cimentación del proyecto en 3 volúmenes diferenciados mediante juntas de asiento.

Estas tres volúmenes estructurales corresponderían a los siguientes espacios:

· **Volumen 1: Supermercado y almacén, mercado municipal, aparcamiento y la calle cubierta.**

Posee una estructura convencional de hormigón armado a base de pilares de 50x50 cm dispuestos en una cuadrícula de 8x8m en la zona del supermercado debido a la necesidad de una estructura que funcione correctamente en el uso de aparcamiento situado en la planta superior. La zona de almacén, entrada de mercancías y zona de instalaciones tienen una mayor altura y se produce un cambio de luz en la dirección este-oeste respecto al supermercado, de 8 a 6m en la planta inferior, para soportar las cargas de los vehículos de mercancías y de 12m en la plantas superiores, este cambio de luz se evidencia en el exterior mediante la aparición de la rampa mecánica como continuación del porche inferior. Estos pilares son sustituidos por muros de contención hasta la primera planta, a 6m de altura, en las fachadas sur y este debido a la necesidad de contener el terreno.

La calle principal del proyecto se cubre por vigas de hormigón armados de 12m de luz de 30x150cm que se apoyan en la estructura de 8x8m y una viga de gran dimensión de 85m de luz. Esta viga es una celosía metálica de 5m de canto que se empotra en sus extremos en dos muros de hormigón.

· **Volumen 2: Centro medioambiental.**

La estructura de hormigón armado se compone por 3 pórticos con base de pilares de 50x50cm, con distancia entre apoyos de 8 y 6m y una viga en voladizo de 6m que conforma un porche, la luz entre los pórticos es de 6 y 12m. Una parte del edificio tiene dos alturas, en ella la estructura repite la trama del forjado inferior.

· **Volumen 3: Cafetería.**

La cafetería es una construcción sencilla compuesta por 7 pórticos que se apoyan en un muro de contención en su lado este que permite la contención del terreno y por pilares de 50x50cm a los 12m y con una viga en voladizo de 6m para la realización de un porche, los pórticos se disponen cada 12 metros.

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

A efectos del cálculo estructural se ha planteado el desarrollo pormenorizado del edificio. Se considera pertinente hacer un breve comentario en relación a los métodos empleados para el dimensionamiento y cálculo de la estructura. Éste se ha realizado en el programa informático CYPECAD y CYPE 3D, partiendo de la introducción de la geometría predimensionada, el establecimiento de las acciones del edificio que está sometido, el análisis estructural y dimensionado de los elementos.

Considerando las siguientes situaciones para el dimensionado:

ACCIONES PERMANENTES (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

- Estructura
- Forjado
- Cubierta plana de plots: 2,5 kN/m²
- Cubierta plana grava: 1,5 kN/m²
- Pavimento: 1,5 kN/m²
- Tabiquería: 1,2 kN/m²
- Cerramiento: 7 kN/m²
- Barandilla: 2 kN/m
- Peto: 2 kN/m
- Carpintería vidrio: 2 kN/m
- Instalaciones: 3,0 kN/m²
- Arranque o final de la escalera: 5,0 kN

-Empujes del terreno

ACCIONES VARIABLES (Q): Aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

- Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado: Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las plantas. No se han tenido en cuenta aquellas cargas según el uso en planta baja, al realizarse una solera en contacto con el terreno y absorber este los esfuerzos y no la estructura.

Para la zona de aparcamiento se ha escogido la sobrecarga E, aparcamiento de vehículos ligeros: 2kN/m².

Para la zona administrativa tanto del centro medioambiental como del supermercado se ha escogido la sobrecarga B, zonas administrativas: 2kN/m².

- Sobre cubierta.

Para la cubierta de las torres se ha escogido la sobrecarga G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°: 1 kN/m².

- Sobre barandilla:

Para las barandillas se determina una carga de 1,6kN/m por encontrarse en una zona G1

- Acciones climáticas

- Viento (Vi) = Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.

$q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Viento X Viento Y

Esbeltez = 0.58 Esbeltez = 0.25

c_p (presión) = 0.73 c_p (presión) = 0.70

c_p (succión) = -0.40 c_p (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): 0,5 kN/m²

- Acciones térmicas: No se consideran.

ACCIONES ACCIDENTALES (A): No se consideran.

Para la introducción del edificio en CYPECAD y el posterior dimensionado se ha introducido este por partes, teniendo en cuenta la complejidad geométrica del proyecto.

Se ha realizado un primer dimensionado con la geometría completa del edificio, como se ha explicado anteriormente, para determinar las cargas derivadas a las zapatas, posteriormente se ha decidido calcular los tres volúmenes en archivos diferentes, (volumen 1, 2 y 3) sin embargo, el volumen 1, de mayor tamaño, seguía teniendo gran complejidad geométrica, por lo que se ha decidido dividirlo a su vez en 4 partes distintas (A,B,C y D), teniendo en total 6 archivos.

Para el cálculo de la viga principal en celosía, se observa que en CYPECAD no existen las herramientas apropiadas, por lo que se decide llevar a cabo su cálculo a través de CYPE 3D

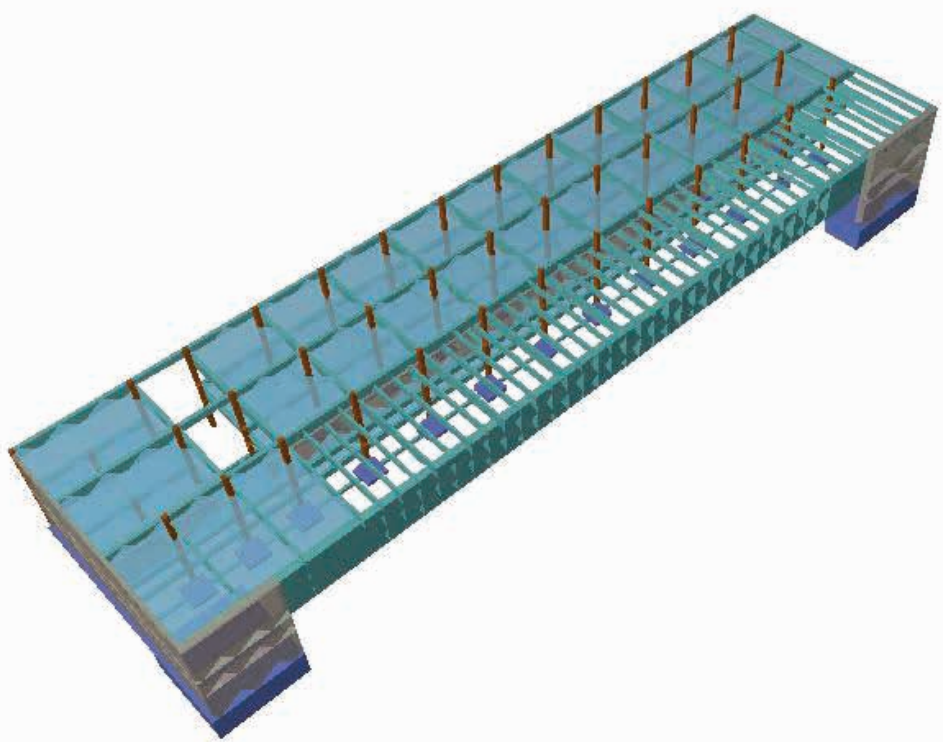
A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales de cada uno de los volúmenes.

1. Listado de datos generales: Incluye los datos generales de la obra, como las normas y las acciones consideradas, los estados límite y los materiales empleados.
2. Listado de cimentación: Incluye la descripción y medición de todos los elementos de cimentación, ya sean zapatas aisladas, zapatas corridas o vigas de atado. En cuanto a la comprobación del cálculo, dado que todos los elementos se encuentran unificados, se ha optado por incluir únicamente una comprobación por cada tipo de elemento de cimentación que se ha dispuesto en el proyecto con el objetivo de simplificar el informe de cálculo.
3. Listado de armado de vigas: Incluye la descripción del armado de las vigas de hormigón dispuestas en la planta baja, se muestra una viga de cada uno de los tipos que hay a modo de ejemplo.
4. Listado de comprobaciones ELU: Incluye las comprobaciones de los Estado Límite Último de las vigas y pilares de hormigón armado de la planta zócalo.
5. Listado esfuerzos y armados de los pilares: Incluye los esfuerzos y armados de los pilares, las pantallas y los muros de hormigón del proyecto.

Los siguientes listados hacen referencia a la estructura metálica de la viga principal.

6. Listado datos de obra: Incluye la descripción de las normas consideradas y los estados límite en el cálculo de la estructura metálica de la torre. Así como una breve descripción de la geometría de las barras que componen la estructura.
7. Listado estructura: Incluye las comprobaciones de Estado Límite Último de las barras y nudos de la estructura metálica de la viga

VOLUMEN SUPERMERCADO 1 A



Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la estructura de este volumen indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo CypeCAD. Previamente se muestran unas imágenes del volumen del edificio introducido en el programa de cálculo.

- Pilares: De hormigón armado, sección cuadrada 50x50cm. De altura 9,30 m arranque en zapatas, con forjado a 6m y cabeza en forjado de planta cubierta.
- Vigas principales: Viga descolgada rectangular 50x80 cm, 50x120 cm y 30x150cm de hormigón armado.
- Losa maciza: De hormigón armado, canto 30 cm.
- Muros hormigón armado: Espesor 100 cm, con vinculación exterior. Arranque en planta cimentación hasta planta baja.

A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales para los que se ha realizado el cálculo de dicho volumen.

1. Listado de datos generales.
2. Listado de cimentación.
3. Listado de armado de vigas.
4. Listado de comprobaciones ELU.
5. Listado esfuerzos y armados de los pilares.

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
2.1.- Gravitatorias	2
2.2.- Viento	2
2.3.- Sismo	3
2.4.- Hipótesis de carga	3
2.5.- Empújes en muros	4
2.6.- Listado de cargas	4
3.- ESTADOS LÍMITE	6
4.- MATERIALES UTILIZADOS	6
4.1.- Hormigones	6
4.2.- Aceros por elemento y posición	6
4.2.1.- Aceros en barras	6
4.2.2.- Aceros en perfiles	6



Listado de datos de la obra

1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

D. Zonas comerciales

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 3	G1	1.0	2.5
Forjado 2	E	2.0	1.5
Forjado 1	G1	1.0	1.5
Cimentación	---	0.0	0.0

2.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



Listado de datos de la obra

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.11	0.70	-0.30	0.56	0.72	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 3	1.86	0.836	0.939
Forjado 2	1.44	0.647	0.727
Forjado 1	1.34	0.601	0.675

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	20.00	100.00

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 3	43.885	246.412
Forjado 2	49.529	278.107
Forjado 1	38.485	216.093

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga (Uso B)
	Sobrecarga (Uso D)
	Sobrecarga (Uso E)
	Sobrecarga (Uso G1)
	Viento +X exc. +
	Viento +X exc. -
	Viento -X exc. +
	Viento -X exc. -
	Viento +Y exc. +
	Viento +Y exc. -
	Viento -Y exc. +
	Viento -Y exc. -

2.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto:

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 4.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 20.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 38.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

2.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	7.00	(12.15,3.15) (19.99,3.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(19.99,3.15) (84.15,3.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(12.15,8.15) (20.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(20.15,8.15) (28.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(28.15,8.15) (36.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(36.15,8.15) (44.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(44.15,8.15) (52.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(52.15,8.15) (60.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(60.15,8.15) (68.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(68.15,8.15) (76.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(76.15,8.15) (84.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(84.15,8.15) (90.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(4.15,8.15) (12.15,8.15)



Listado de datos de la obra

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(28.15,8.00) (28.00,8.00) (28.00,8.15) (20.30,8.15) (20.30,8.00) (20.15,8.00) (20.15,3.15) (28.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(36.15,8.00) (36.00,8.00) (36.00,8.15) (28.30,8.15) (28.30,8.00) (28.15,8.00) (28.15,3.15) (36.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(44.15,8.00) (44.00,8.00) (44.00,8.15) (36.30,8.15) (36.30,8.00) (36.15,8.00) (36.15,3.15) (44.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(52.15,8.00) (52.00,8.00) (52.00,8.15) (44.30,8.15) (44.30,8.00) (44.15,8.00) (44.15,3.15) (52.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(60.15,8.00) (60.00,8.00) (60.00,8.15) (52.30,8.15) (52.30,8.00) (52.15,8.00) (52.15,3.15) (60.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(68.15,8.00) (68.00,8.00) (68.00,8.15) (60.30,8.15) (60.30,8.00) (60.15,8.00) (60.15,3.15) (68.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(76.15,8.00) (76.00,8.00) (76.00,8.15) (68.30,8.15) (68.30,8.00) (68.15,8.00) (68.15,3.15) (76.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(84.15,8.00) (84.00,8.00) (84.00,8.15) (76.30,8.15) (76.30,8.00) (76.15,8.00) (76.15,3.15) (84.15,3.15)
Forjado 2	Cargas muertas	Puntual	5.00	(100.47,3.17)
	Cargas muertas	Puntual	5.00	(5.02,3.13)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(0.15,0.15) (0.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(0.15,8.15) (4.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(4.15,8.15) (12.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(84.15,8.15) (90.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(90.15,8.15) (96.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(96.15,8.15) (102.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(90.15,3.15) (102.15,3.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(90.15,0.15) (90.15,3.15)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(102.15,-0.33) (102.15,20.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(12.15,8.15) (20.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(20.15,8.15) (28.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(28.15,8.15) (36.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(36.15,8.15) (44.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(44.15,8.15) (52.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(52.15,8.15) (60.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(60.15,8.15) (68.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(68.15,8.15) (76.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(76.15,8.15) (84.15,8.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(84.15,3.15) (90.15,3.15)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(84.20,3.07) (84.20,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(7.13,8.10) (7.13,3.14)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(7.18,3.11) (0.19,3.11)
	Cargas muertas	Superficial	2.00	(90.15,3.15) (90.15,0.30) (90.30,0.30) (90.30,0.15) (96.00,0.15) (96.00,0.30) (96.15,0.30) (96.15,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	2.00	(96.30,0.15) (102.00,0.15) (102.00,3.15) (96.15,3.15) (96.15,0.30) (96.30,0.30)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(12.15,8.15) (20.15,8.15)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(20.15,8.15) (28.15,8.15)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(28.15,8.15) (36.15,8.15)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(36.15,8.15) (44.15,8.15)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(44.15,8.15) (52.15,8.15)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(52.15,8.15) (60.15,8.15)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(60.15,8.15) (68.15,8.15)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(68.15,8.15) (76.15,8.15)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(76.15,8.15) (84.15,8.15)
Forjado 3	Cargas muertas	Lineal	2.00	(84.15,8.15) (84.15,20.15)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(102.15,-7.85) (102.15,20.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(90.15,8.15) (90.15,20.15) (84.15,20.15) (84.15,8.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(95.48,20.15) (90.15,20.15) (90.15,8.15) (96.15,8.15) (96.15,20.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(96.15,8.15) (102.15,8.15) (102.15,20.15) (96.15,20.15)

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.- MATERIALES UTILIZADOS

4.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

4.2.- Aceros por elemento y posición

4.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

4.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	2
1.1.- Descripción	2
1.2.- Medición	3
1.3.- Comprobación	4
2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS	9
2.1.- Descripción	9
2.2.- Medición	9
2.3.- Comprobación	10
3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	13
3.1.- Descripción	13
3.2.- Medición	15
3.3.- Comprobación	17



Listado de cimentación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	X: 18Ø16c/13 Y: 18Ø16c/13
P2	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 10Ø20c/23 Y: 10Ø20c/23
P3	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	X: 11Ø20c/22 Y: 11Ø20c/22
P4	Zapata cuadrada Ancho: 240.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 11Ø20c/21 Y: 11Ø20c/21
P5	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 10Ø20c/23 Y: 10Ø20c/23
P6, P8	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø20c/24 Y: 9Ø20c/24
P7	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 13Ø16c/16 Y: 13Ø16c/16
P9	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 14Ø16c/15 Y: 14Ø16c/15
P10	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	X: 11Ø20c/22 Y: 11Ø20c/22
P11	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø20c/30 Y: 6Ø20c/30
P12	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø20c/29 Y: 6Ø20c/29
P13	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/29 Y: 5Ø16c/29
P14, P17, P20, P23, P26	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 20Ø20c/12 Y: 20Ø20c/12
P15	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 8Ø20c/24 Y: 8Ø20c/24
P16, P25	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 20Ø20c/12 Y: 20Ø20c/12
P18, P19, P21, P22	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 20Ø20c/12 Y: 20Ø20c/12



Listado de cimentación

Referencias	Geometría	Armado
P24	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 20Ø20c/12 Y: 20Ø20c/12

1.2.- Medición:

Referencia: P2		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				10x2.52	25.20
	Peso (kg)				10x6.21	62.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				10x2.52	25.20
	Peso (kg)				10x6.21	62.15
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x3.92			15.68
	Peso (kg)		4x3.48			13.92
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x4.06		16.24
	Peso (kg)			4x6.41		25.63
Totales	Longitud (m)	5.58	15.68	16.24	50.40	
	Peso (kg)	1.24	13.92	25.63	124.30	165.09
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	17.25	17.86	55.44	
	Peso (kg)	1.36	15.32	28.19	136.73	181.60
Referencia: P11		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				6x2.02	12.12
	Peso (kg)				6x4.98	29.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				6x2.02	12.12
	Peso (kg)				6x4.98	29.89
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x3.82			15.28
	Peso (kg)		4x3.39			13.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x3.96		15.84
	Peso (kg)			4x6.25		25.00
Totales	Longitud (m)	5.58	15.28	15.84	24.24	
	Peso (kg)	1.24	13.57	25.00	59.78	99.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	16.81	17.42	26.66	
	Peso (kg)	1.36	14.93	27.50	65.76	109.55
Referencias: P14, P17, P20, P23 y P26		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				20x2.44	48.80
	Peso (kg)				20x6.02	120.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				20x2.44	48.80
	Peso (kg)				20x6.02	120.35
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x2.82			11.28
	Peso (kg)		4x2.50			10.01
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.96		11.84
	Peso (kg)			4x4.67		18.69
Totales	Longitud (m)	5.58	11.28	11.84	97.60	
	Peso (kg)	1.24	10.01	18.69	240.70	270.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	12.41	13.02	107.36	
	Peso (kg)	1.36	11.02	20.55	264.77	297.70



Listado de cimentación

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P1	1.36	15.54	174.87		191.77	3.44	0.63	5.18
Referencia: P2	1.37	15.31	28.19	136.73	181.60	2.65	0.53	4.12
Referencia: P3	1.36	15.51	28.55	162.34	207.76	3.44	0.63	5.02
Referencia: P4	1.36	15.32	28.19	156.35	201.22	2.88	0.58	4.48
Referencia: P5	1.37	15.31	28.19	136.73	181.60	2.65	0.53	4.28
Referencias: P6 y P8	2x1.36	2x15.31	2x28.20	2x123.05	335.84	2x2.65	2x0.53	2x4.28
Referencia: P7	1.36	15.36	120.36		137.08	2.42	0.48	4.08
Referencia: P9	1.37	15.35	132.31		149.03	2.65	0.53	4.28
Referencia: P10	1.36	15.51	28.55	162.34	207.76	3.44	0.63	5.18
Referencia: P11	1.36	14.93	27.50	65.76	109.55	1.30	0.32	2.40
Referencia: P12	1.36	14.93	27.50	65.76	109.55	1.30	0.32	2.40
Referencia: P13	1.37	14.96	56.03		72.36	0.90	0.23	2.08
Referencias: P14, P17, P20, P23 y P26	5x1.37	5x11.01	5x20.55	5x264.77	1488.50	5x4.06	5x0.68	5x5.92
Referencia: P15	1.36	10.43	19.52	96.36	127.67	1.80	0.40	3.12
Referencias: P16 y P25	2x1.37	2x11.01	2x20.55	2x264.77	595.40	2x4.06	2x0.68	2x5.76
Referencias: P18, P19, P21 y P22	4x1.36	4x11.01	4x20.56	4x306.00	1355.72	4x4.06	4x0.68	4x5.92
Referencia: P24	1.36	11.01	20.56	306.00	338.93	4.06	0.68	5.76
Totales	35.47	341.20	1002.81	4611.86	5991.34	82.80	14.97	125.74

1.3.- Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 250 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø16c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.28606 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.31755 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.322945 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3895.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4328.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 663.68 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 653.19 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 596.15 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 585.76 kN	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P1 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø16c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3236.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclaje arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 27 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0028 Calculado: 0.0028	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0029 Calculado: 0.0029	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 35 cm Mínimo: 38 cm Mínimo: 36 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de cimentación

Referencia: P11 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.25712 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.326673 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.330303 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 1220.9 % Reserva seguridad: 3810.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 217.72 kN·m Momento: 196.46 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 269.78 kN Cortante: 240.64 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 2234.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -P11:	Mínimo: 27 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0027 Calculado: 0.0027	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P11 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3, 16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 52 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas: 	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø20c/12 Yi:Ø20c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.182662 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.222295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.228573 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2449.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1638.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Listado de cimentación

Referencia: P14		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø20c/12 Yi:Ø20c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 478.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 483.39 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 397.21 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 402.41 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 1968.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P14:	Mínimo: 27 cm	
	Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0044	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0044	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0044	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0044	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 55 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P14		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø20c/12 Yi:Ø20c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 30.0 cm Vuelo a la derecha: 30.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø16c/20
M5	Vuelo a la izquierda: 30.0 cm Vuelo a la derecha: 30.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M6	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/30 Superior Transversal: Ø12c/30
M7	Vuelo a la izquierda: 55.0 cm Vuelo a la derecha: 55.0 cm Ancho total: 150.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/20
M10	Vuelo a la izquierda: 915.0 cm Vuelo a la derecha: 915.0 cm Ancho total: 1930.0 cm Canto de la zapata: 460.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø25c/10 Inferior Transversal: Ø25c/10
M2	Vuelo a la izquierda: 210.0 cm Vuelo a la derecha: 210.0 cm Ancho total: 520.0 cm Canto de la zapata: 105.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/20 Inferior Transversal: Ø25c/25

2.2.- Medición

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			143x1.14	163.02
	Peso (kg)			143x1.80	257.30
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		3x28.59		85.77
	Peso (kg)		3x25.38		76.15
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x3.02		12.08
	Peso (kg)		4x2.68		10.73
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		97x0.92		89.24
	Peso (kg)		97x0.82		79.23
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		97x0.92		89.24
	Peso (kg)		97x0.82		79.23
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x3.16	12.64
	Peso (kg)			4x4.99	19.95



Listado de cimentación

Referencia: M1			B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado			Ø6	Ø12	Ø16	
Totales		Longitud (m)	5.58	276.33	175.66	523.83
		Peso (kg)	1.24	245.34	277.25	
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	6.14	303.96	193.23	576.21
		Peso (kg)	1.36	269.88	304.97	
Referencia: M7			B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado			Ø12			
Armadura inferior	Transversal	Longitud (m)	40x1.57		62.80	
		Peso (kg)	40x1.39		55.76	
Armadura inferior	Longitudinal	Longitud (m)	5x7.84		39.20	
		Peso (kg)	5x6.96		34.80	
Arranques - Transversal - Izquierda		Longitud (m)	28x0.92		25.76	
		Peso (kg)	28x0.82		22.87	
Arranques - Transversal - Derecha		Longitud (m)	28x0.92		25.76	
		Peso (kg)	28x0.82		22.87	
Totales		Longitud (m)	153.52		136.30	
		Peso (kg)	136.30			
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	168.87		149.93	
		Peso (kg)	149.93			

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	1.36	269.87	304.98		576.21	11.50	2.87	23.00
Referencia: M5		156.00			156.00	4.88	1.22	9.76
Referencia: M6		1191.89			1191.89	23.10	5.77	51.33
Referencia: M7		149.93			149.93	4.80	1.20	6.40
Referencia: M10				16797.14	16797.14	831.31	18.07	86.15
Referencia: M2			883.95	1025.44	1909.39	65.52	6.24	25.20
Totales	1.36	1767.69	1188.93	17822.58	20780.56	941.11	35.38	201.83

2.3.- Comprobación

Referencia: M1		
Dimensiones: 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.195808 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.192178 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.223178 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 815.7 %	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: M1 Dimensiones: 100 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3045.38 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 862.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclaje arranques en cimentación:		
- P40:	Calculado: 33 cm Mínimo: 27 cm	Cumple
- M1:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: M1		
Dimensiones: 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M7		
Dimensiones: 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.141755 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.262712 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.344429 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 238.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 170.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 486.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 598.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 427 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M7:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: M7		
Dimensiones: 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm Mínimo: 32 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - M7 (4.15, 3.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P2]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - M7 (12.15, 3.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P3 - P4]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - M6 (20.15, 3.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - M6 (84.15, 3.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P12 - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P12 - M5 (90.15, 3.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - M1 (102.15, 0.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M7 (12.15, 3.15) - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M7 (4.15, 3.15) - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M6 (20.15, 3.15) - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P15 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P16 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P18 - P19]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P19 - P20]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P20 - P21]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P21 - P22]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P22 - P23]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M6 (84.15, 3.15) - P24]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P23 - P24]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M5 (90.15, 3.15) - P25]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P24 - P25]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P26 - M1 (102.15, 8.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P25 - P26]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.- Medición:

Referencia: [P1 - M7 (4.15, 3.15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.30	6.60
	Peso (kg)		2x2.93	5.86
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.30	6.60
	Peso (kg)		2x2.93	5.86
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.25		6.25
	Peso (kg)	5x0.49		2.47
Totales	Longitud (m)	6.25	13.20	
	Peso (kg)	2.47	11.72	14.19



Listado de cimentación

Referencia: [P1 - M7 (4.15, 3.15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.88	14.52	
	Peso (kg)	2.72	12.89	15.61
Referencia: [P1 - P2]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.25		25.00
	Peso (kg)	20x0.49		9.87
Totales	Longitud (m)	25.00	33.20	
	Peso (kg)	9.87	29.48	39.35
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.50	36.52	
	Peso (kg)	10.86	32.43	43.29

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P1 - M7 (4.15, 3.15)]	2.72	12.89	15.61	0.16	0.04	0.80
Referencia: [P1 - P2]	10.86	32.43	43.29	0.90	0.22	4.48
Referencia: [P2 - M7 (12.15, 3.15)]	2.72	12.89	15.61	0.18	0.04	0.88
Referencia: [P2 - P3]	10.86	32.43	43.29	0.90	0.22	4.48
Referencia: [P3 - P4]	10.86	32.43	43.29	0.89	0.22	4.44
Referencia: [P3 - M6 (20.15, 3.15)]	3.26	12.89	16.15	0.21	0.05	1.04
Referencia: [P4 - P5]	10.86	32.43	43.29	0.90	0.23	4.52
Referencia: [P5 - P6]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [P6 - P7]	11.39	32.43	43.82	0.92	0.23	4.60
Referencia: [P7 - P8]	11.39	32.43	43.82	0.92	0.23	4.60
Referencia: [P8 - P9]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [P9 - P10]	10.86	32.43	43.29	0.90	0.22	4.48
Referencia: [P10 - P11]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.23	4.68
Referencia: [P11 - P12]	8.14	24.62	32.76	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P11 - M6 (84.15, 3.15)]	3.80	12.89	16.69	0.26	0.07	1.32
Referencia: [P12 - P13]	8.68	24.62	33.30	0.70	0.17	3.48
Referencia: [P12 - M5 (90.15, 3.15)]	3.80	12.89	16.69	0.26	0.06	1.28
Referencia: [P13 - M1 (102.15, 0.15)]	9.23	24.62	33.85	0.76	0.19	3.80
Referencia: [M7 (12.15, 3.15) - P15]	6.52	19.73	26.25	0.52	0.13	2.60
Referencia: [M7 (4.15, 3.15) - P14]	5.98	21.16	27.14	0.47	0.12	2.36
Referencia: [P14 - P15]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [M6 (20.15, 3.15) - P16]	6.51	20.70	27.21	0.52	0.13	2.60
Referencia: [P15 - P16]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [P16 - P17]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P17 - P18]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P18 - P19]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P19 - P20]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P20 - P21]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P21 - P22]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P22 - P23]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32



Listado de cimentación

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [M6 (84.15, 3.15) - P24]	6.51	20.70	27.21	0.52	0.13	2.60
Referencia: [P23 - P24]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [M5 (90.15, 3.15) - P25]	6.51	20.70	27.21	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P24 - P25]	7.05	24.62	31.67	0.54	0.14	2.72
Referencia: [P26 - M1 (102.15, 8.15)]	8.14	24.62	32.76	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P25 - P26]	7.05	24.62	31.67	0.54	0.14	2.72
Totales	311.01	963.76	1274.77	25.31	6.33	126.56

3.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P1 - M7] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- FORJADO 1:	3
1.1.- Pórtico 1	3
1.2.- Pórtico 2	4
1.3.- Pórtico 3	5
1.4.- Pórtico 4	11
1.5.- Pórtico 5	-
1.6.- Pórtico 6	-
1.7.- Pórtico 7	-
1.8.- Pórtico 8	-
1.9.- Pórtico 9	-
1.10.- Pórtico 10	-
1.11.- Pórtico 11	-
1.12.- Pórtico 12	-
1.13.- Pórtico 13	-
1.14.- Pórtico 14	-
1.15.- Pórtico 15	-
1.16.- Pórtico 16	-
1.17.- Pórtico 17	-
2.- FORJADO 2:	11
2.1.- Pórtico 1	12
2.2.- Pórtico 2	15
2.3.- Pórtico 3	17
2.4.- Pórtico 4	20
2.5.- Pórtico 5	-
2.6.- Pórtico 6	-
2.7.- Pórtico 7	-
2.8.- Pórtico 8	-
2.9.- Pórtico 9	-
2.10.- Pórtico 10	-
2.11.- Pórtico 11	-
2.12.- Pórtico 12	-
2.13.- Pórtico 13	-
2.14.- Pórtico 14	-
2.15.- Pórtico 15	-
2.16.- Pórtico 16	-
2.17.- Pórtico 17	-
2.18.- Pórtico 18	-
2.19.- Pórtico 19	-
2.20.- Pórtico 20	-

ÍNDICE

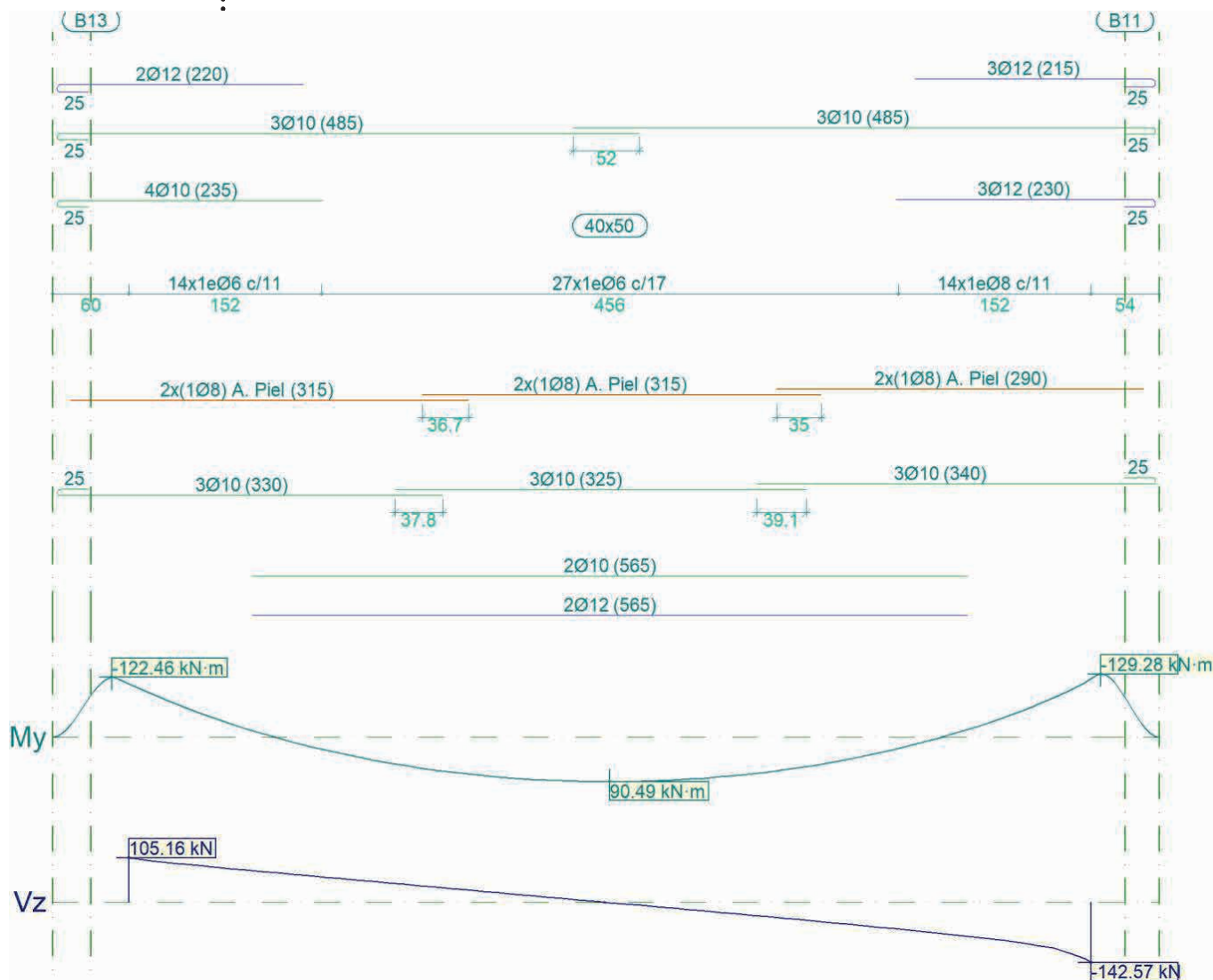
3.- FORJADO 3:	20
3.1.- Pórtico 1	21
3.2.- Pórtico 2	25
3.3.- Pórtico 3	30
3.4.- Pórtico 4	35
3.5.- Pórtico 5	-
3.6.- Pórtico 6	-
3.7.- Pórtico 7	-
3.8.- Pórtico 8	-
3.9.- Pórtico 9	-
3.10.- Pórtico 10	-
3.11.- Pórtico 11	-
3.12.- Pórtico 12	-
3.13.- Pórtico 13	-
3.14.- Pórtico 14	-
3.15.- Pórtico 15	-
3.16.- Pórtico 16	-
3.17.- Pórtico 17	-
3.18.- Pórtico 18	-
3.19.- Pórtico 19	-
3.20.- Pórtico 20	-
3.21.- Pórtico 21	-
3.22.- Pórtico 22	-
3.23.- Pórtico 23	-
3.24.- Pórtico 24	-
3.25.- Pórtico 25	-
3.26.- Pórtico 26	-
3.27.- Pórtico 27	-
3.28.- Pórtico 28	-



Listado de armado de vigas

1.- FORJADO 1

1.1.- Pórtico 1



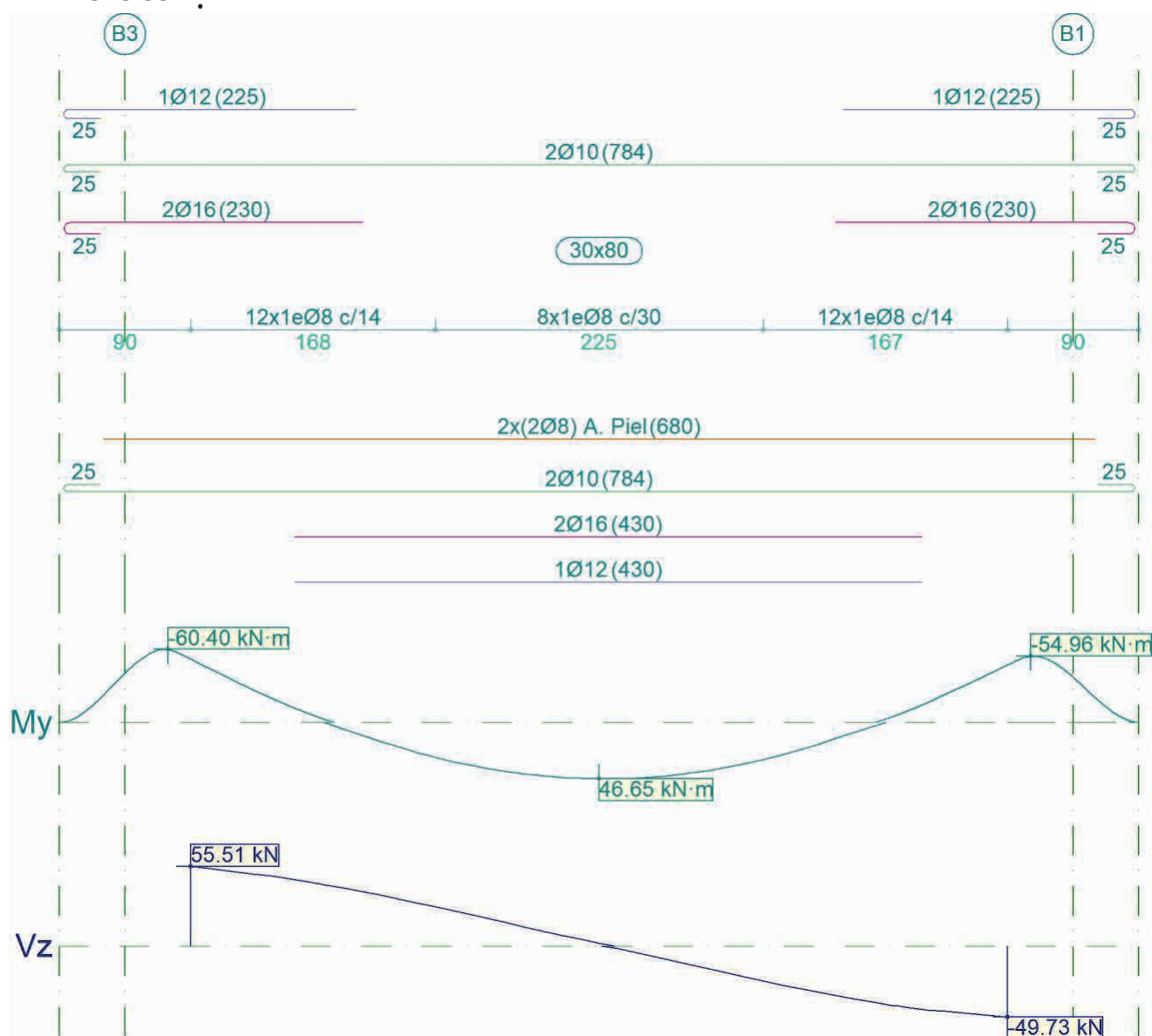
Pórtico 1		Tramo: B13-B11		
Sección		40x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-108.73	--	-119.78
	x [m]	0.00	--	7.60
Momento máx.	[kN·m]	66.91	90.49	66.15
	x [m]	2.43	3.80	5.18
Cortante mín.	[kN]	--	-34.54	-142.57
	x [m]	--	5.05	7.60
Cortante máx.	[kN]	105.16	32.00	--
	x [m]	0.00	2.55	--
Torsor mín.		-9.71	--	-1.66



Listado de armado de vigas

Pórtico 1			Tramo: B13-B11		
Sección			40x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.00	--	5.80
Torsor máx.	[kN]		--	--	16.20
x	[m]		--	--	7.55
Área Sup.	[cm²]	Real	7.76	2.36	9.14
		Nec.	7.39	0.00	8.30
Área Inf.	[cm²]	Real	6.19	6.19	6.19
		Nec.	5.60	5.60	5.60
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	3.33	9.14
		Nec.	4.57	3.15	8.14
F. Sobrecarga			0.26 mm, L/29126 (L: 7.60 m)		
F. Activa			4.03 mm, L/1886 (L: 7.60 m)		
F. A plazo infinito			5.21 mm, L/1458 (L: 7.60 m)		

1.2.- Pórtico 2:



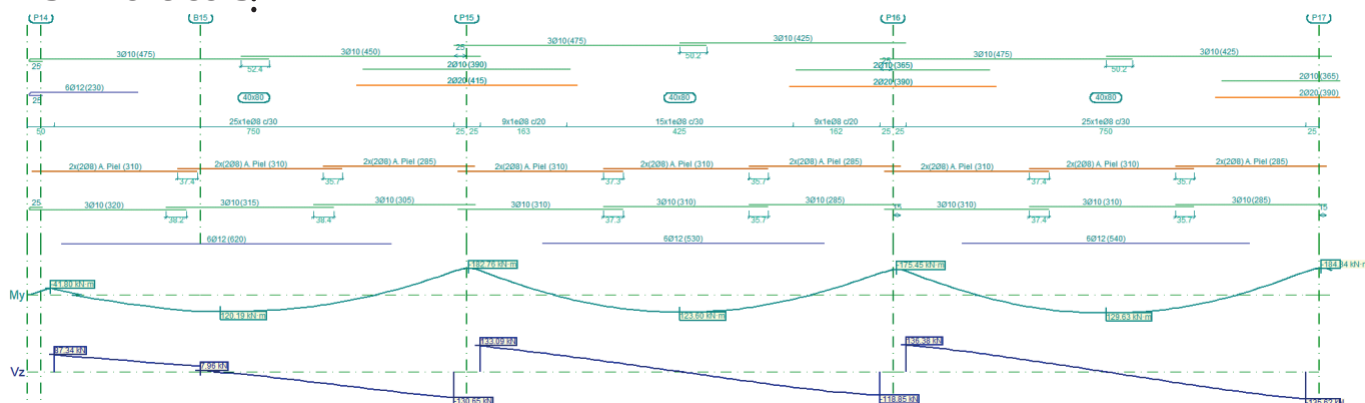


Listado de armado de vigas

Pórtico 2			Tramo: B3-B1		
Sección			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-52.28	--	-47.44
x	[m]		0.00	--	5.60
Momento máx.	[kN·m]		32.48	46.65	34.22
x	[m]		1.80	2.80	3.80
Cortante mín.	[kN]		--	-18.95	-49.73
x	[m]		--	3.68	5.60
Cortante máx.	[kN]		55.51	21.65	--
x	[m]		0.00	1.93	--
Torsor mín.	[kN]		-5.02	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	6.78
x	[m]		--	--	5.55
Área Sup.	[cm²]	Real	6.72	1.57	6.72
		Nec.	6.72	0.00	6.72
Área Inf.	[cm²]	Real	6.72	6.72	6.72
		Nec.	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm²/m]	Real	7.18	3.35	7.18
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.01 mm, L/384293 (L: 5.60 m)		
F. Activa			0.20 mm, L/27373 (L: 5.60 m)		
F. A plazo infinito			0.38 mm, L/14876 (L: 5.60 m)		



1.3.- Pórtico 3:



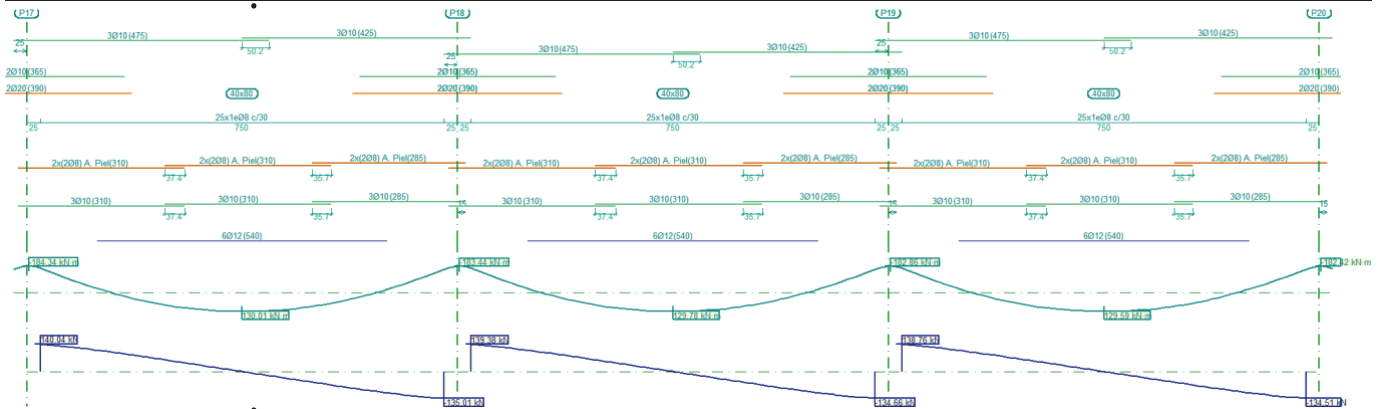
Pórtico 3			Tramo: P14-P15			Tramo: P15-P16			Tramo: P16-P17		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-39.40	--	-	163.32	168.71	--	149.86	164.90	--
	x	[m]	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		108.66	120.19	74.08	88.27	123.60	92.46	95.14	129.63	96.98
	x	[m]	2.41	3.13	5.00	2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-55.31	-	--	-45.48	-	--	-50.56	-
	x	[m]	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		87.34	28.34	--	133.09	49.06	--	136.38	51.95	--
	x	[m]	0.00	2.75	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-2.65	--	-3.84	-13.87	--	--	-11.24
	x	[m]	--	--	7.25	--	5.00	7.25	--	--	7.25
Torsor máx.	[kN]		--	2.90	2.92	12.85	3.60	--	10.77	--	--
	x	[m]	--	5.00	5.25	0.00	2.50	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	9.14	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35	5.03	3.35	5.03	3.35	3.35	3.35
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.04 mm, L/190221 (L: 7.50 m)			0.08 mm, L/88764 (L: 7.50 m)			0.06 mm, L/118389 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.07 mm, L/7011 (L: 7.50 m)			0.87 mm, L/8587 (L: 7.50 m)			1.11 mm, L/6760 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.63 mm, L/4587 (L: 7.50 m)			1.27 mm, L/5897 (L: 7.50 m)			1.45 mm, L/5184 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen A

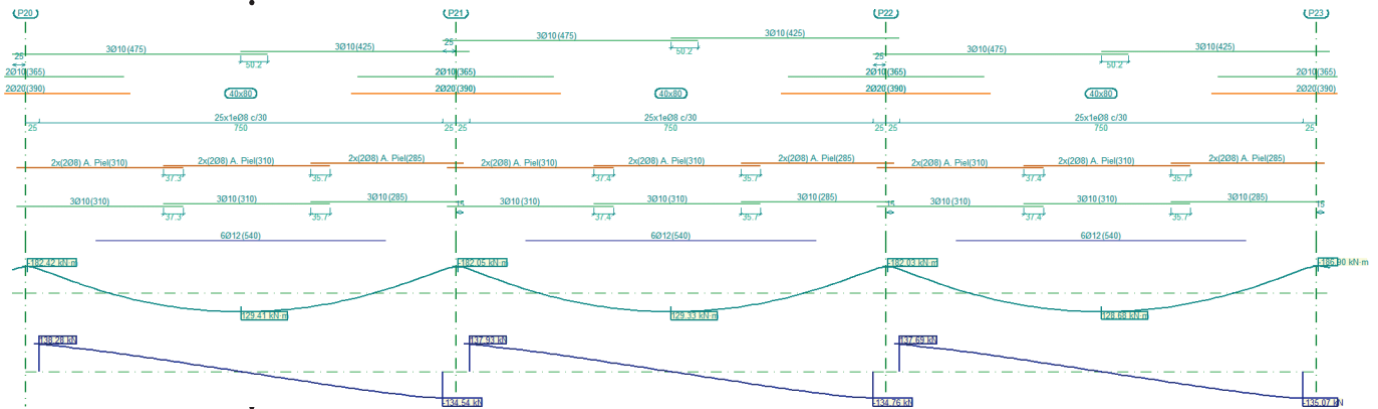
Fecha: 10/05/20



Pórtico 3			Tramo: P17-P18			Tramo: P18-P19			Tramo: P19-P20		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
			170.51	--	161.76	169.74	--	161.69	168.93	--	161.83
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		95.17	130.01	97.39	95.10	129.78	97.13	95.07	129.59	96.86
			2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-50.37	-	--	-50.35	-	--	-50.40	-
			--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		140.04	52.48	--	139.38	52.28	--	138.76	52.04	--
			0.00	2.50	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-11.21	--	--	-11.10	--	--	-10.95
			--	--	7.25	--	--	7.25	--	--	7.25
Torsor máx.	[kN]		11.71	--	--	11.61	--	--	11.52	--	--
			0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.07 mm, L/112415 (L: 7.50 m)			0.07 mm, L/113209 (L: 7.50 m)			0.07 mm, L/113146 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.10 mm, L/6844 (L: 7.50 m)			1.09 mm, L/6852 (L: 7.50 m)			1.09 mm, L/6876 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.45 mm, L/5178 (L: 7.50 m)			1.44 mm, L/5193 (L: 7.50 m)			1.44 mm, L/5208 (L: 7.50 m)		



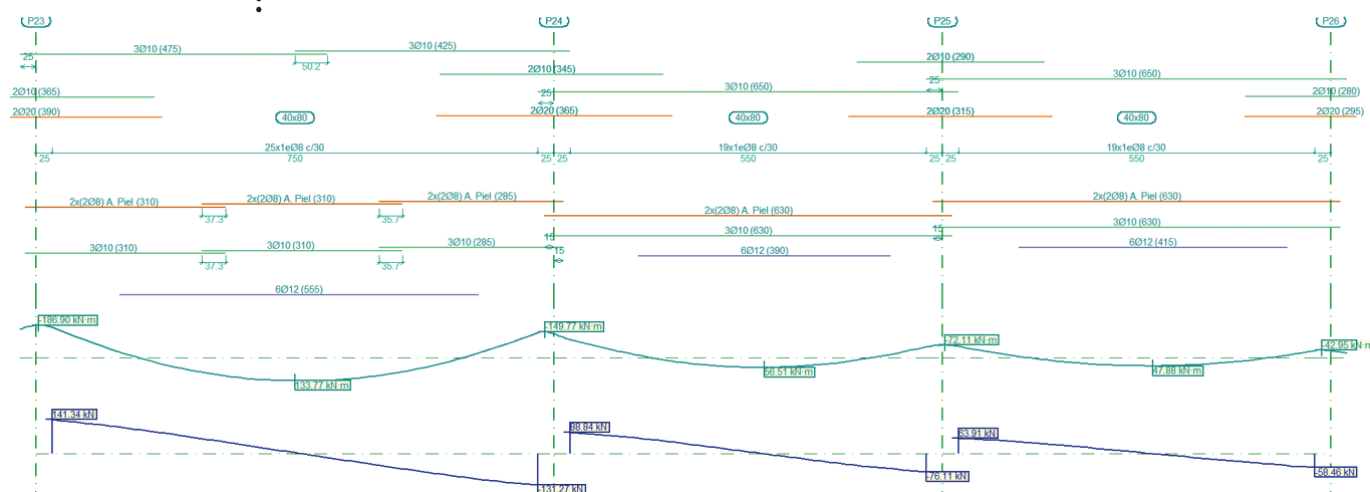
Listado de armado de vigas



Pórtico 3			Tramo: P20-P21			Tramo: P21-P22			Tramo: P22-P23		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
			168.19	--	162.10	167.44	--	162.57	167.11	--	164.08
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		95.07	129.41	96.59	95.18	129.33	96.38	94.83	128.68	95.46
			2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-50.48	-	--	-50.61	-	--	-50.82	-
			--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
x	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		138.28	51.83	--	137.93	51.61	--	137.69	51.37	--
			0.00	2.50	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-10.76	--	--	-10.54	--	--	-10.37
			--	--	7.25	--	--	7.25	--	--	7.25
x	[m]		--	--	7.25	--	--	7.25	--	--	7.25
Torsor máx.	[kN]		11.38	--	--	11.21	--	--	11.00	--	--
			0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.07 mm, L/113291 (L: 7.50 m)			0.07 mm, L/113240 (L: 7.50 m)			0.07 mm, L/115072 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.09 mm, L/6893 (L: 7.50 m)			1.09 mm, L/6896 (L: 7.50 m)			1.07 mm, L/6979 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.44 mm, L/5220 (L: 7.50 m)			1.44 mm, L/5226 (L: 7.50 m)			1.42 mm, L/5269 (L: 7.50 m)		



Fecha: 10/05/20



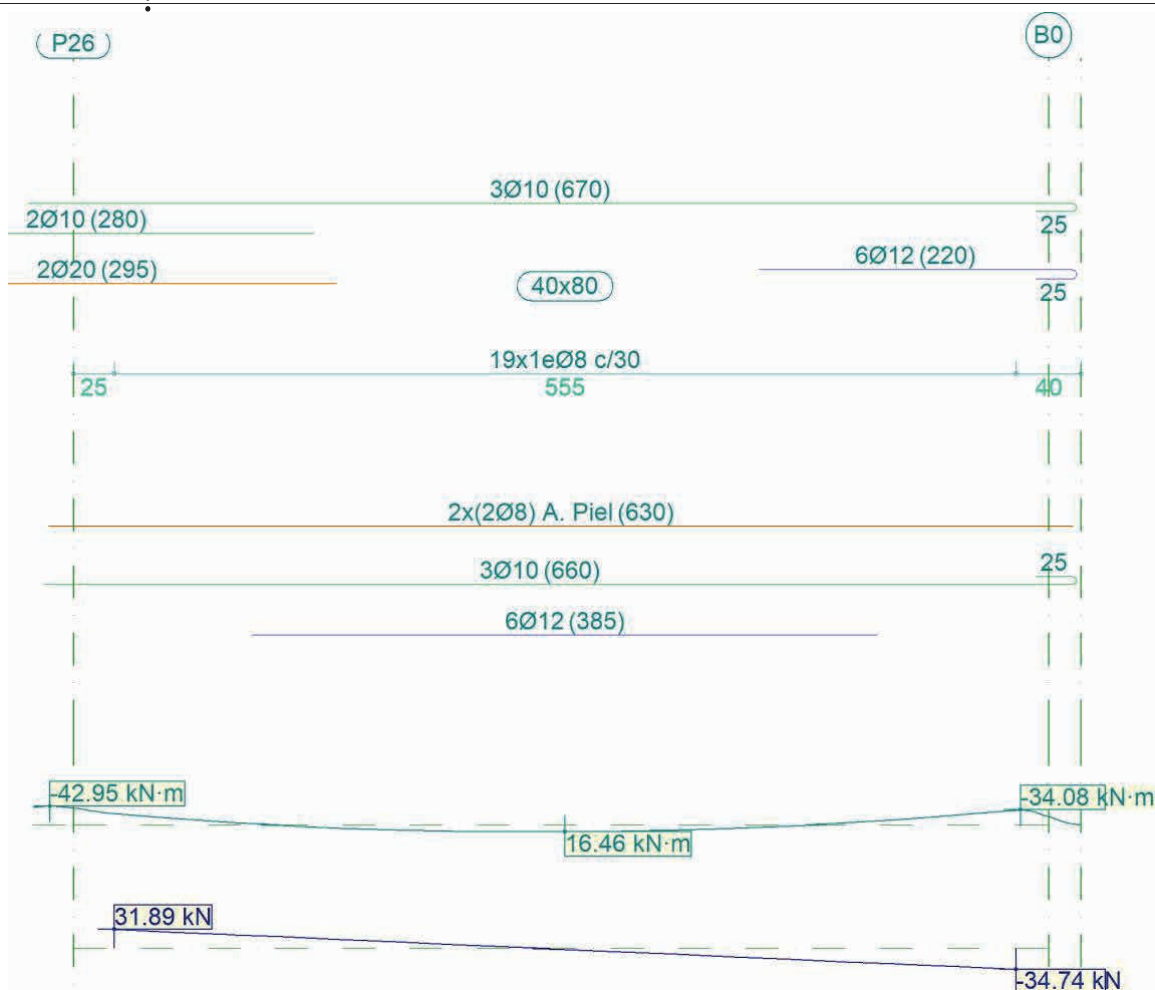
Pórtico 3			Tramo: P23-P24			Tramo: P24-P25			Tramo: P25-P26		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		- 173.71	--	- 144.25	- 103.88	--	-61.60	-64.97	--	-40.21
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	5.50	0.00	--	5.50
Momento máx.	[kN·m]		96.04	133.77	104.87	28.19	56.51	43.92	27.96	47.88	38.89
x	[m]		2.50	3.75	5.00	1.75	3.00	3.75	1.75	3.00	3.75
Cortante mín.	[kN]		--	-47.31	- 131.27	--	-22.98	-76.11	--	-16.32	-58.46
x	[m]		--	5.00	7.50	--	3.63	5.50	--	3.63	5.50
Cortante máx.	[kN]		141.34	54.53	--	88.84	38.12	--	63.91	27.74	--
x	[m]		0.00	2.50	--	0.00	1.88	--	0.00	1.88	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-9.99	--	-2.27	-8.38	--	--	-6.85
x	[m]		--	--	7.25	--	3.50	5.25	--	--	5.25
Torsor máx.	[kN]		10.75	--	--	10.38	2.45	--	5.49	--	--
x	[m]		0.00	--	--	0.00	1.88	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.07 mm, L/102623 (L: 7.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)			0.01 mm, L/464515 (L: 5.50 m)		
F. Activa			1.14 mm, L/6563 (L: 7.50 m)			0.16 mm, L/29571 (L: 4.75 m)			0.16 mm, L/34406 (L: 5.50 m)		
F. A plazo infinito			1.51 mm, L/4956 (L: 7.50 m)			0.26 mm, L/19115 (L: 5.05 m)			0.29 mm, L/19049 (L: 5.50 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen A

Fecha: 10/05/20



Pórtico 3			Tramo: P26-B0		
Sección			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-25.81	--	-33.72
x	[m]		0.00	--	5.55
Momento máx.	[kN·m]		11.77	16.46	8.48
x	[m]		1.73	2.78	3.82
Cortante mín.	[kN]		--	-9.86	-34.74
x	[m]		--	3.47	5.55
Cortante máx.	[kN]		31.89	6.90	--
x	[m]		0.00	2.08	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	10.21	2.36	9.14
		Nec.	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96



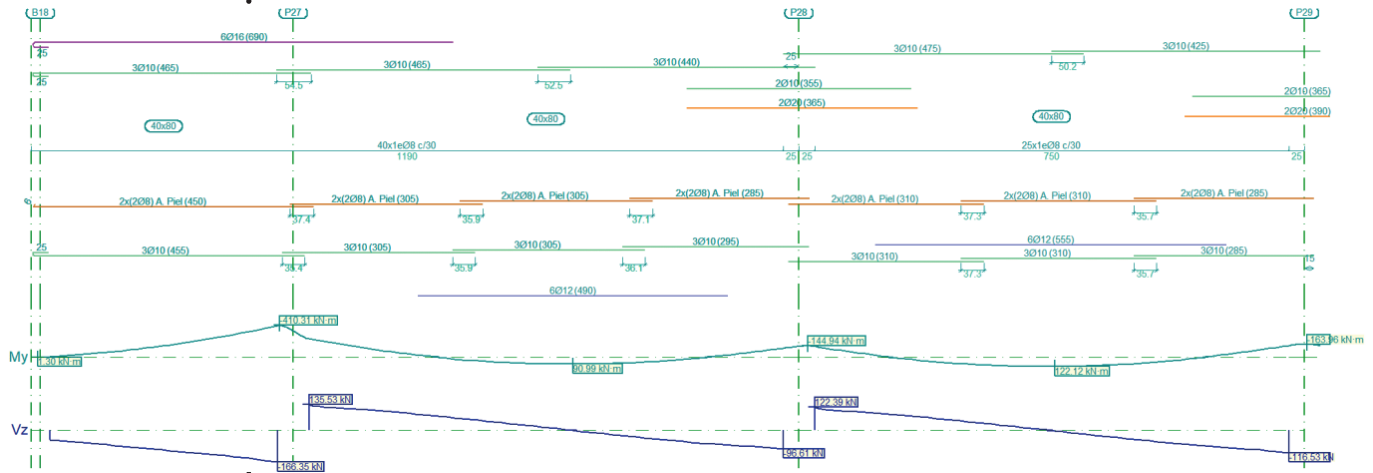
Listado de armado de vigas

Pórtico 3		Tramo: P26-B0		
Sección		40x80		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv. [cm ² /m]	Real	3.35	3.35	3.35
	Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga		0.00 mm, <L/1000 (L: 5.55 m)		
F. Activa		0.01 mm, L/247792 (L: 3.47 m)		
F. A plazo infinito		0.10 mm, L/55685 (L: 5.55 m)		



2.- FORJADO 2

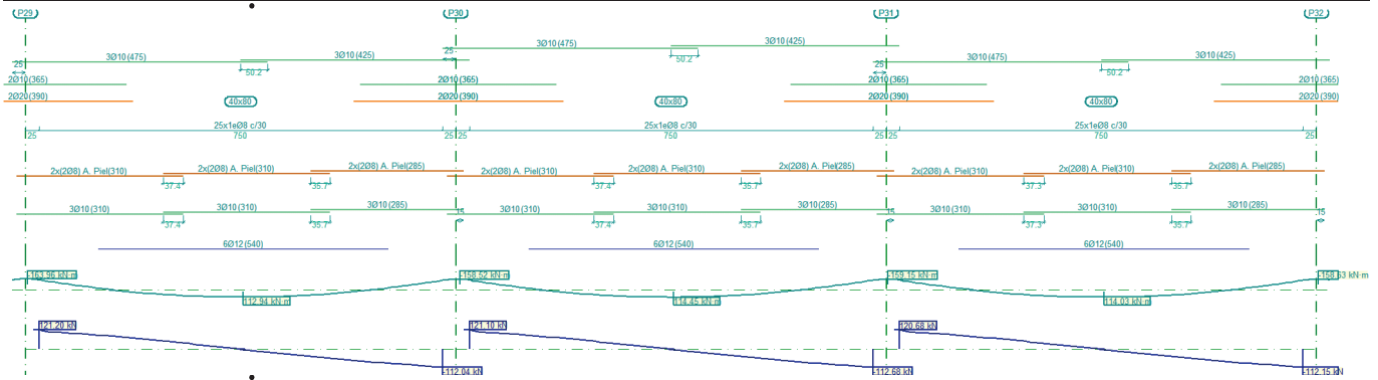
2.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: B18-P27			Tramo: P27-P28			Tramo: P28-P29		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-82.69	-	-	235.55	--	115.36	138.22	--	150.17
	x [m]		1.15	2.40	3.60	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	33.36	90.99	75.34	90.26	122.12	85.87
	x [m]		--	--	--	2.43	4.18	5.05	2.43	3.80	5.05
Cortante mín.	[kN]		-83.21	-	-	--	-26.68	-96.61	--	-42.35	-
	x [m]		1.15	2.40	3.60	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	135.53	57.80	--	122.39	41.64	--
	x [m]		--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-2.53	--	--	-15.27	--	--	-17.07	--	--
	x [m]		0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	3.93	15.76	--	--	11.56	--	2.50	12.43
	x [m]		--	2.40	3.40	--	--	7.30	--	4.80	7.30
Área Sup.	[cm ²]	Real	14.42	14.42	14.42	14.42	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21
		Nec.	8.96	10.10	13.57	11.15	0.28	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	0.00	0.00	0.00	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			1.73 mm, L/4159 (L: 7.20 m)			0.02 mm, L/99523 (L: 1.98 m)			0.11 mm, L/67202 (L: 7.50 m)		
F. Activa			10.62 mm, L/678 (L: 7.20 m)			0.18 mm, L/12864 (L: 2.30 m)			0.73 mm, L/10229 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			16.44 mm, L/438 (L: 7.20 m)			0.29 mm, L/7731 (L: 2.26 m)			1.26 mm, L/5963 (L: 7.50 m)		



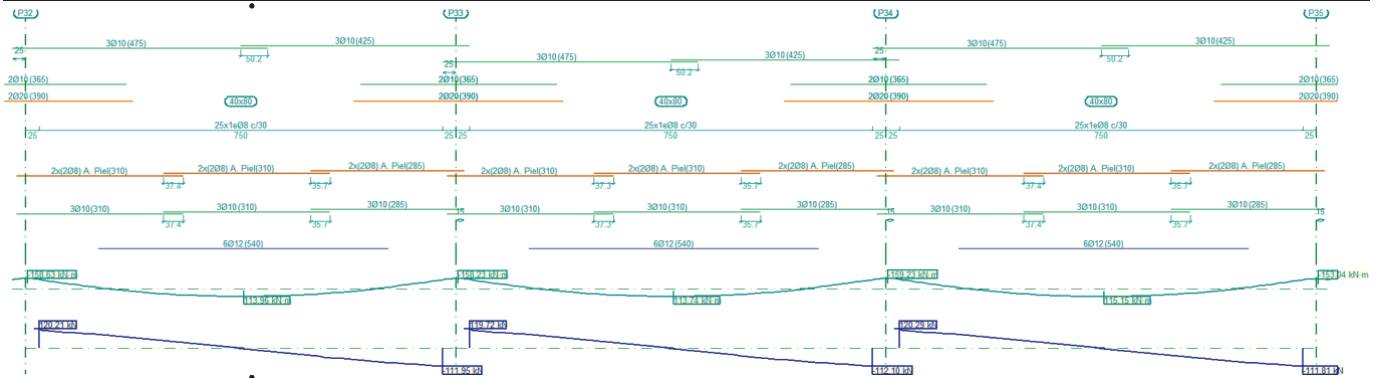
Listado de armado de vigas



Pórtico 1			Tramo: P29-P30			Tramo: P30-P31			Tramo: P31-P32		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]		150.76	--	142.37	147.42	--	143.75	147.69	--	143.43
Momento máx.	[kN·m]		77.74	112.94	81.72	80.17	114.45	82.29	79.69	114.03	82.04
	[m]		2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05
Cortante mín.	[kN]		--	-39.52	112.04	--	-40.32	112.68	--	-40.20	112.15
	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		121.20	42.91	--	121.10	42.04	--	120.68	42.02	--
Torsor mín.	[kN]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
	[m]		-14.87	--	--	-15.30	--	--	-15.25	--	--
Torsor máx.	[kN]		0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
	[m]		--	--	11.34	--	--	11.32	--	--	11.25
Área Sup.	[cm²]	Real	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.10 mm, L/75336 (L: 7.50 m)			0.10 mm, L/74575 (L: 7.50 m)			0.10 mm, L/75678 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.62 mm, L/12003 (L: 7.50 m)			0.64 mm, L/11669 (L: 7.50 m)			0.64 mm, L/11778 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.07 mm, L/6984 (L: 7.50 m)			1.10 mm, L/6789 (L: 7.50 m)			1.10 mm, L/6841 (L: 7.50 m)		



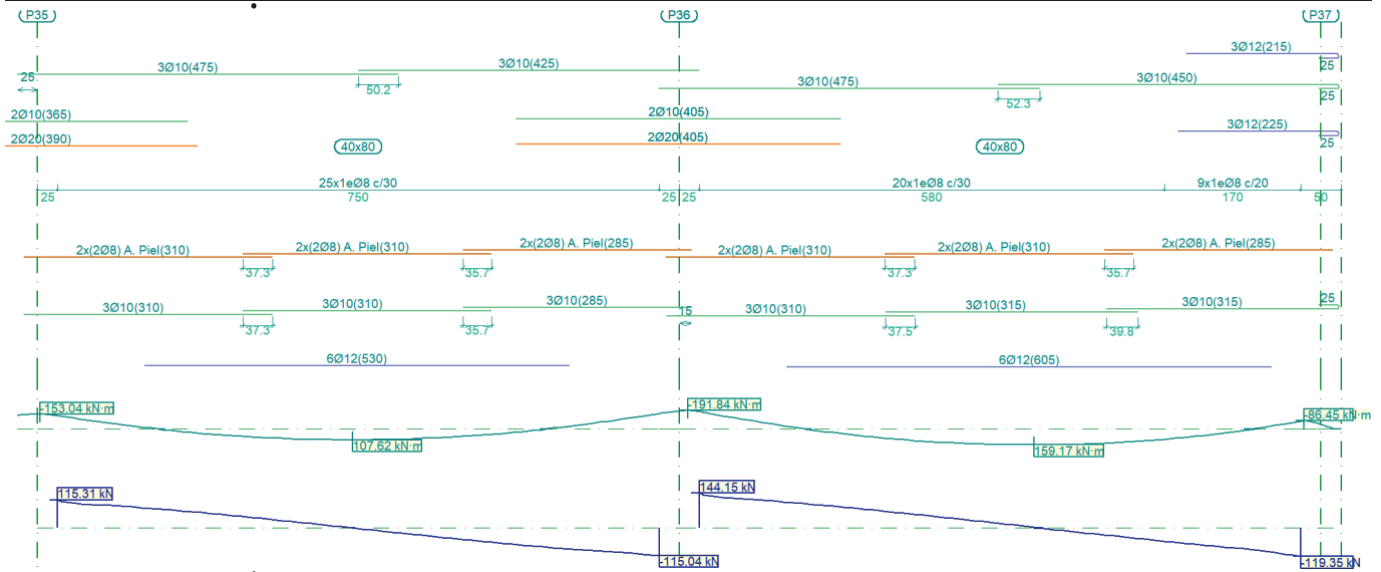
Listado de armado de vigas



Pórtico 1			Tramo: P32-P33			Tramo: P33-P34			Tramo: P34-P35		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
		147.27	--	143.39	146.82	--	144.18	148.01	--	141.29	
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		79.70	113.96	81.98	79.67	113.74	81.60	80.24	115.15	83.68
		x	[m]		2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05	2.43
Cortante mín.	[kN]		--	-40.26	-	--	-40.49	-	--	-40.04	-
		x	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--
Cortante máx.	[kN]		120.21	41.87	--	119.72	41.63	--	120.29	42.19	--
		x	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00
Torsor mín.	[kN]		-15.23	--	--	-15.26	--	--	-15.37	--	--
		x	[m]		0.00	--	--	0.00	--	--	0.00
Torsor máx.	[kN]		--	--	11.17	--	--	11.10	--	--	11.16
		x	[m]		--	--	7.30	--	--	7.30	--
Área Sup.	[cm²]	Real	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	10.21
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.10 mm, L/76365 (L: 7.50 m)			0.10 mm, L/76584 (L: 7.50 m)			0.10 mm, L/77106 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.64 mm, L/11811 (L: 7.50 m)			0.63 mm, L/11855 (L: 7.50 m)			0.64 mm, L/11657 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.09 mm, L/6853 (L: 7.50 m)			1.09 mm, L/6877 (L: 7.50 m)			1.11 mm, L/6733 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

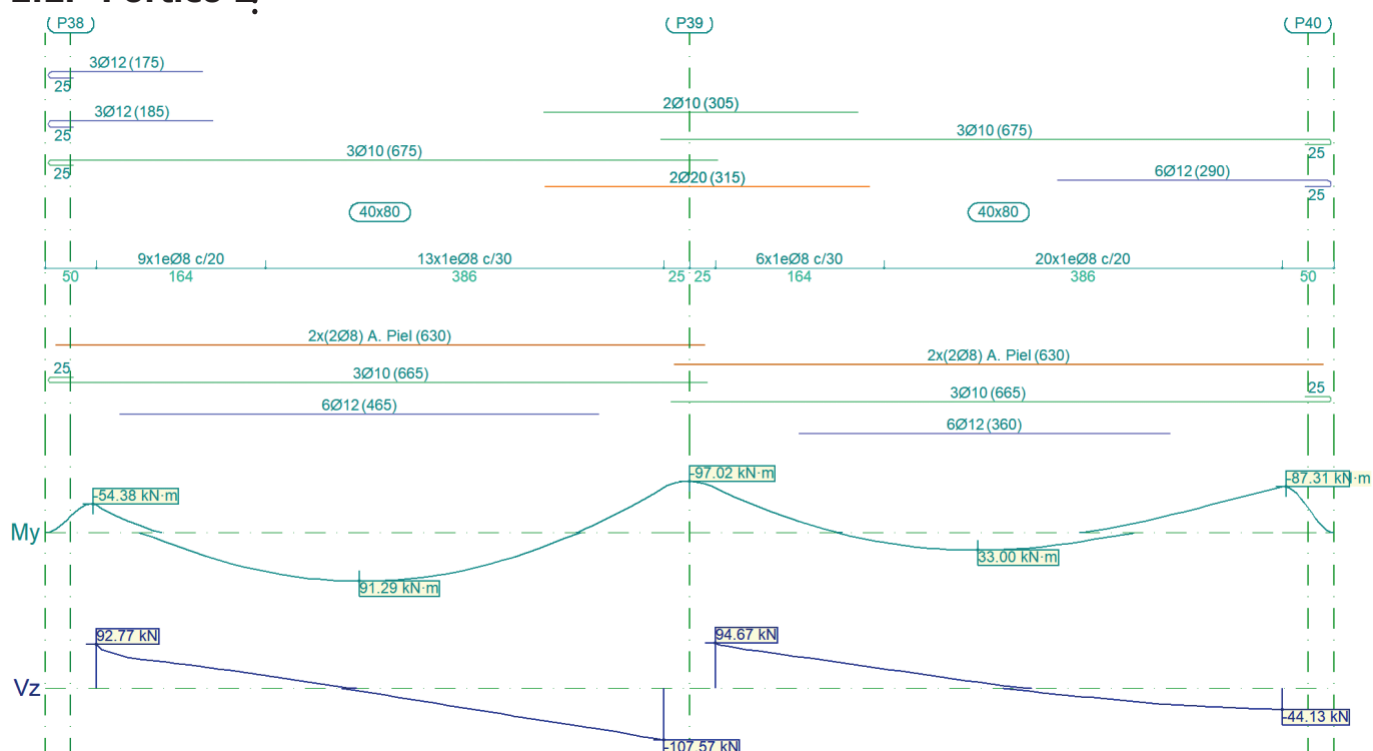


Pórtico 1			Tramo: P35-P36			Tramo: P36-P37		
Sección			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-140.45	--	-160.42	-183.31	--	-84.00
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		77.71	107.62	71.73	97.36	159.17	142.55
	[m]		2.43	3.68	5.05	2.43	4.18	5.05
Cortante mín.	[kN]		--	-43.77	-115.04	--	-25.17	-119.35
	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		115.31	38.38	--	144.15	60.61	--
	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-15.09	-2.23	--	-17.64	--	--
	[m]		0.00	2.55	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	10.54	--	3.58	21.86
	[m]		--	--	7.30	--	4.80	7.30
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.21	2.36	10.21	10.21	2.36	9.14
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	0.00	8.96
Área Inf.	[cm ²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	5.03
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.09 mm, L/74602 (L: 7.08 m)			0.20 mm, L/36805 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.57 mm, L/12741 (L: 7.22 m)			1.26 mm, L/5934 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			0.97 mm, L/7500 (L: 7.25 m)			2.09 mm, L/3593 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

2.2.- Pórtico 2

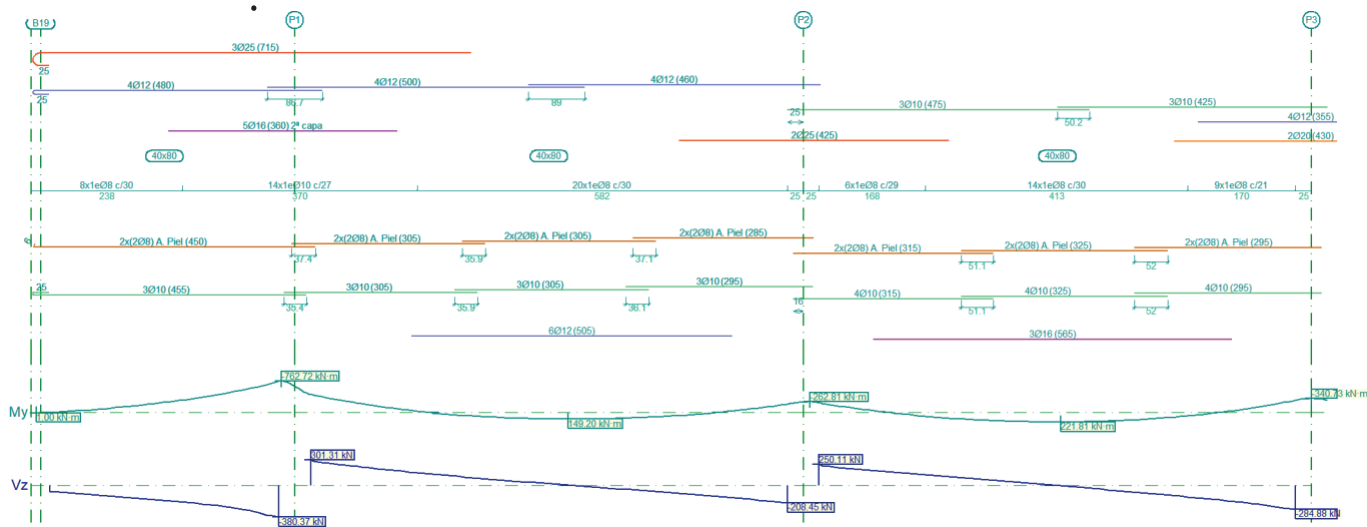


Pórtico 2			Tramo: P38-P39			Tramo: P39-P40		
Sección			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-52.38	--	-85.24	-84.53	--	-87.23
	[m]		0.00	--	5.50	0.00	--	5.50
Momento máx.	[kN·m]		78.78	91.29	65.38	23.27	33.00	11.88
	[m]		1.80	2.55	3.68	1.80	2.55	3.68
Cortante mín.	[kN]		--	-39.93	-107.57	--	-16.45	-44.13
	[m]		--	3.55	5.50	--	3.55	5.50
Cortante máx.	[kN]		92.77	17.67	--	94.67	32.34	--
	[m]		0.00	1.93	--	0.00	1.93	--
Torsor mín.	[kN]		-25.74	-4.57	--	--	--	--
	[m]		0.00	1.93	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	8.54	5.05	7.80	7.87
	[m]		--	--	5.30	1.80	3.55	3.80
Área Sup.	[cm²]	Real	9.14	2.36	10.21	10.21	5.99	9.14
		Nec.	8.96	0.00	8.96	8.96	1.22	8.96
Área Inf.	[cm²]	Real	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.03	3.35	3.35	5.03	5.03	5.03
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.05 mm, L/114395 (L: 5.50 m)			0.03 mm, L/206247 (L: 5.45 m)		
F. Activa			0.39 mm, L/13979 (L: 5.50 m)			0.12 mm, L/17704 (L: 2.07 m)		
F. A plazo infinito			0.65 mm, L/8410 (L: 5.50 m)			0.08 mm, L/21957 (L: 1.77 m)		



Listado de armado de vigas

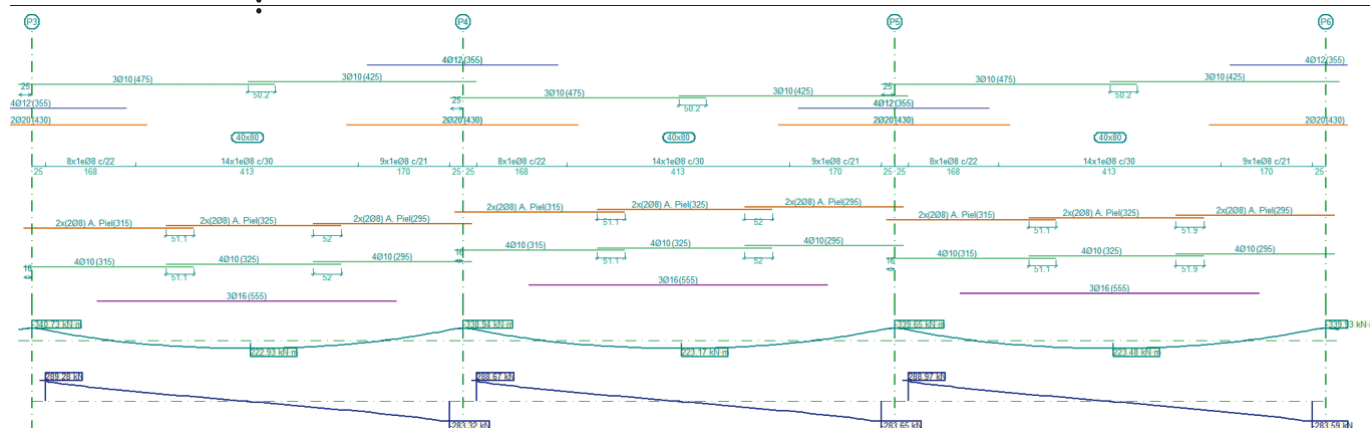
2.3.- Pórtico 3



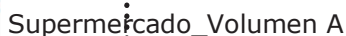
Pórtico 3			Tramo: B19-P1			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
			141.63	379.57	754.87	443.24	--	211.59	245.98	--	306.87
x	[m]		1.15	2.40	3.60	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	62.95	149.20	122.88	163.20	221.81	162.84
	[m]		--	--	--	2.43	4.05	5.05	2.43	3.80	5.05
Cortante mín.	[kN]		-	-	-	--	-45.80	-	--	-77.98	-
			140.21	222.23	380.37	--	208.45	--	--	284.88	--
x	[m]		1.15	2.40	3.60	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	301.31	92.20	--	250.11	73.12	--
	[m]		--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	-4.61	-2.63	-2.66	-2.55
	[m]		--	--	--	--	--	7.30	2.30	2.55	7.30
Torsor máx.	[kN]		7.10	6.65	4.66	5.51	--	--	3.56	--	--
	[m]		0.15	1.28	2.40	0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	19.25	28.74	29.30	29.30	4.52	14.34	12.17	2.36	13.16
		Nec.	8.96	19.15	27.87	22.83	0.29	8.96	8.96	0.00	11.17
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36	9.14	9.14	9.14	9.17	9.17	9.17
		Nec.	0.00	0.00	0.00	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	5.82	5.82	5.82	3.35	3.35	3.47	3.35	4.79
		Nec.	3.15	3.59	5.22	3.62	3.15	3.15	3.15	3.15	4.19
F. Sobrecarga			1.38 mm, L/5218 (L: 7.20 m)			0.04 mm, L/43434 (L: 1.79 m)			0.58 mm, L/13015 (L: 7.50 m)		
F. Activa			13.82 mm, L/521 (L: 7.20 m)			0.45 mm, L/5110 (L: 2.30 m)			2.45 mm, L/3067 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			21.45 mm, L/336 (L: 7.20 m)			0.62 mm, L/3800 (L: 2.35 m)			3.59 mm, L/2090 (L: 7.50 m)		



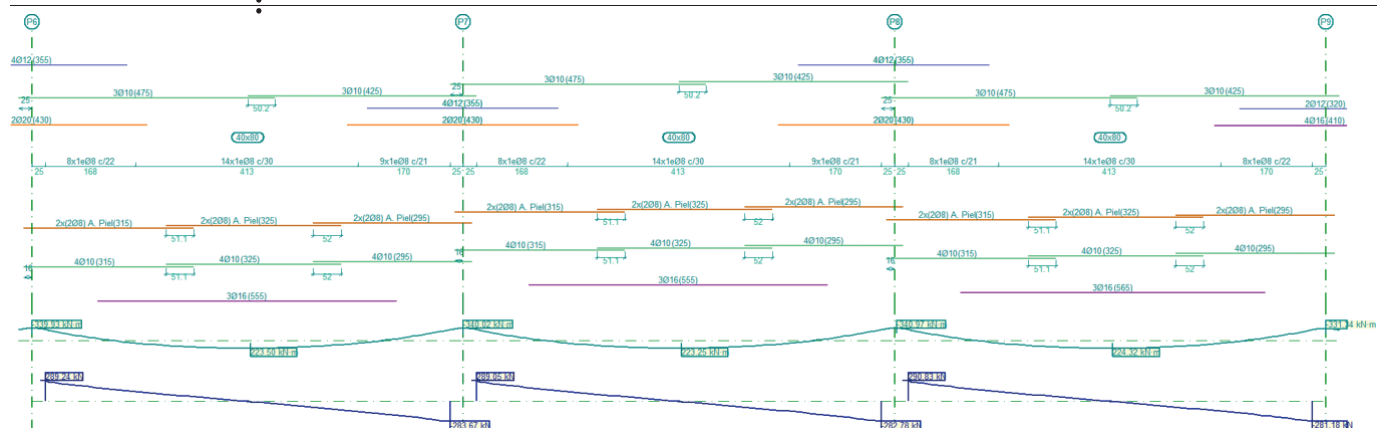
Listado de armado de vigas



Pórtico 3			Tramo: P3-P4			Tramo: P4-P5			Tramo: P5-P6		
Sección			40x80			40x80			40x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]		306.03	--	304.63	305.12	--	305.29	305.83	--	305.22
Momento máx.	[kN·m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
	[m]		161.34	222.93	163.95	161.62	223.17	164.10	161.80	223.48	164.40
Cortante mín.	[kN]		--	-77.86	-	--	-77.99	-	--	-78.03	-
	[m]		--	283.32	283.65	--	283.65	--	--	283.59	--
Cortante máx.	[kN]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
	[kN]		289.28	79.39	--	288.67	79.32	--	288.97	79.48	--
Torsor mín.	[kN]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	13.16	2.36	13.16	13.16	2.36	13.16	13.16	2.36	13.16
		Nec.	11.17	0.00	11.10	11.10	0.00	11.13	11.13	0.00	11.14
Área Inf.	[cm²]	Real	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17
		Nec.	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.57	3.35	4.79	4.57	3.35	4.79	4.57	3.35	4.79
		Nec.	4.12	3.15	4.16	4.11	3.15	4.18	4.13	3.15	4.18
F. Sobrecarga			0.46 mm, L/16253 (L: 7.50 m)			0.47 mm, L/16020 (L: 7.50 m)			0.47 mm, L/15857 (L: 7.50 m)		
F. Activa			2.19 mm, L/3418 (L: 7.50 m)			2.21 mm, L/3397 (L: 7.50 m)			2.22 mm, L/3380 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			3.37 mm, L/2226 (L: 7.50 m)			3.38 mm, L/2218 (L: 7.50 m)			3.40 mm, L/2208 (L: 7.50 m)		

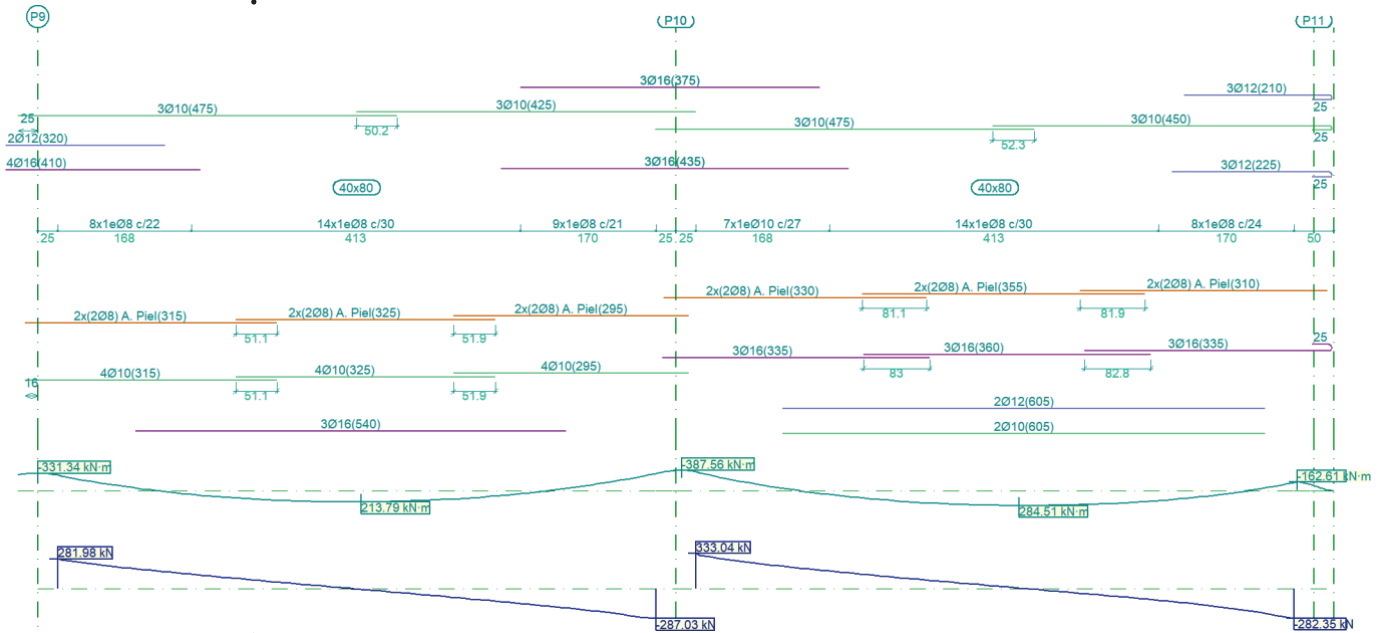


Fecha: 10/05/20

ANEXO A
LA MEMORIA
212



Listado de armado de vigas

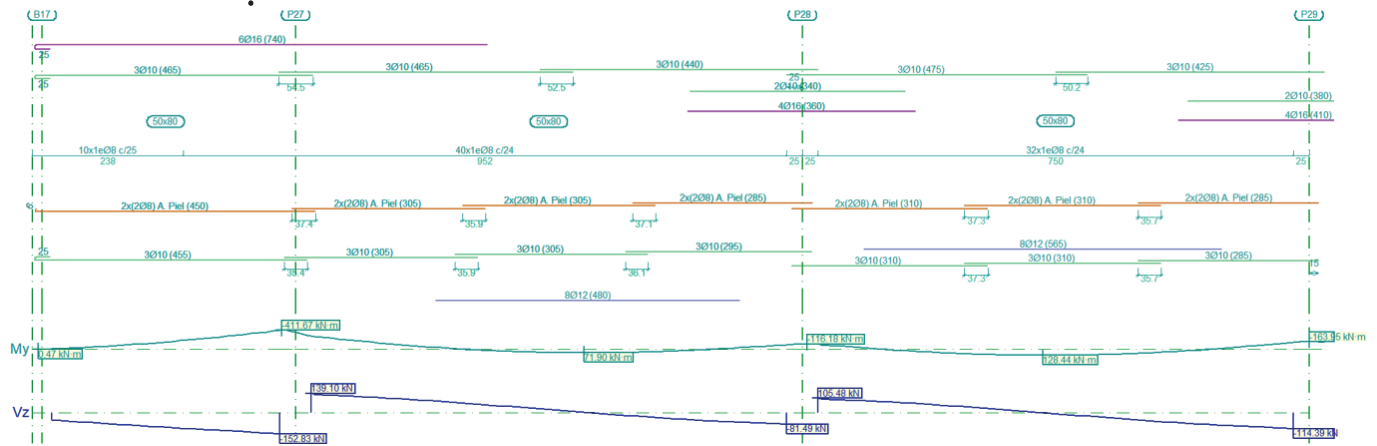


Pórtico 3 Sección		Tramo: P9-P10			Tramo: P10-P11		
		40x80			40x80		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-296.99	--	-328.83	-361.83	--	-156.20
	[m]	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]	157.71	213.79	149.76	182.68	284.51	256.43
	[m]	2.43	3.80	5.05	2.43	4.05	5.05
Cortante mín.	[kN]	--	-81.54	-287.03	--	-51.75	-282.35
	[m]	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]	281.98	75.55	--	333.04	104.12	--
	[m]	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	-4.34
	[m]	--	--	--	--	--	7.30
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 12.66	2.36	14.42	14.42	2.36	9.14
		Nec. 10.83	0.00	12.60	12.81	0.00	8.96
Área Inf.	[cm ²]	Real 9.17	9.17	9.17	9.86	9.86	9.86
		Nec. 8.96	8.96	8.96	8.96	9.25	9.15
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 4.57	3.35	4.79	5.82	3.35	4.19
		Nec. 3.98	3.15	4.18	5.17	3.15	3.76
F. Sobrecarga		0.26 mm, L/27849 (L: 7.30 m)			1.61 mm, L/4668 (L: 7.50 m)		
F. Activa		1.73 mm, L/4329 (L: 7.50 m)			5.69 mm, L/1318 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito		2.81 mm, L/2670 (L: 7.50 m)			7.20 mm, L/1042 (L: 7.50 m)		

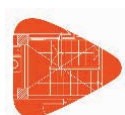


3.- FORJADO 3

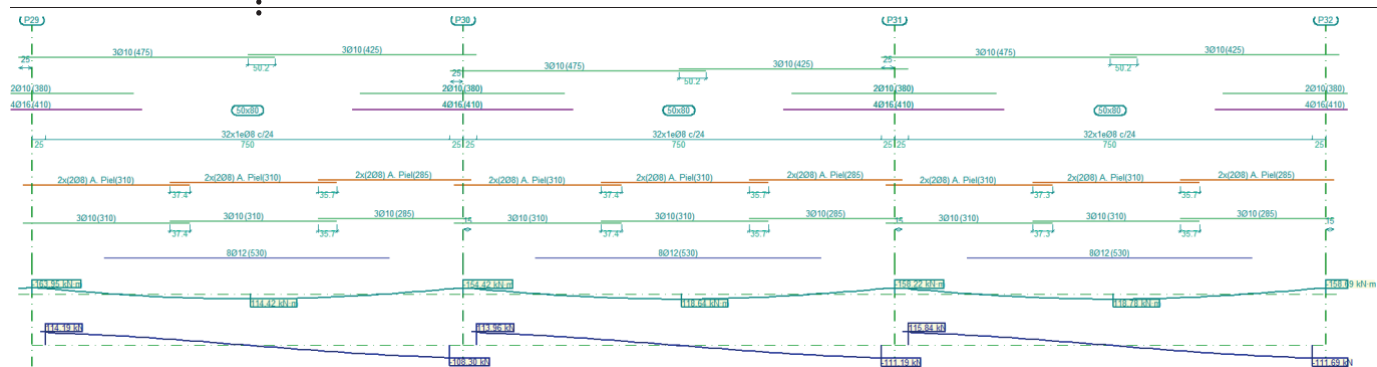
3.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: B17-P27			Tramo: P27-P28			Tramo: P28-P29		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-92.83	-	-	-	--	-97.57	-	--	-
	x [m]		1.15	2.40	3.60	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	--	71.90	61.40	98.55	128.44	85.91
	x [m]		--	--	--	--	4.30	5.05	2.43	3.55	5.05
Cortante mín.	[kN]		-85.60	-	-	--	-17.04	-81.49	--	-46.88	-
	x [m]		1.15	2.40	3.60	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	139.10	65.62	--	105.48	36.14	--
	x [m]		--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	-14.64	-7.39	--	-14.61	-8.45	--
	x [m]		--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor máx.	[kN]		5.54	8.91	11.94	--	7.13	11.44	--	6.50	11.90
	x [m]		1.15	2.40	3.40	--	4.80	6.30	--	4.80	7.30
Área Sup.	[cm ²]	Real	14.42	14.42	14.42	14.42	7.22	11.97	11.97	2.36	11.97
		Nec.	11.20	11.20	13.47	11.88	1.49	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.18	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.02	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.92 mm, L/7820 (L: 7.20 m)			0.02 mm, L/214286 (L: 4.43 m)			0.03 mm, L/218447 (L: 7.50 m)		
F. Activa			9.44 mm, L/763 (L: 7.20 m)			0.37 mm, L/20146 (L: 7.50 m)			0.64 mm, L/11786 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			13.43 mm, L/536 (L: 7.20 m)			0.66 mm, L/11286 (L: 7.50 m)			1.13 mm, L/6662 (L: 7.50 m)		



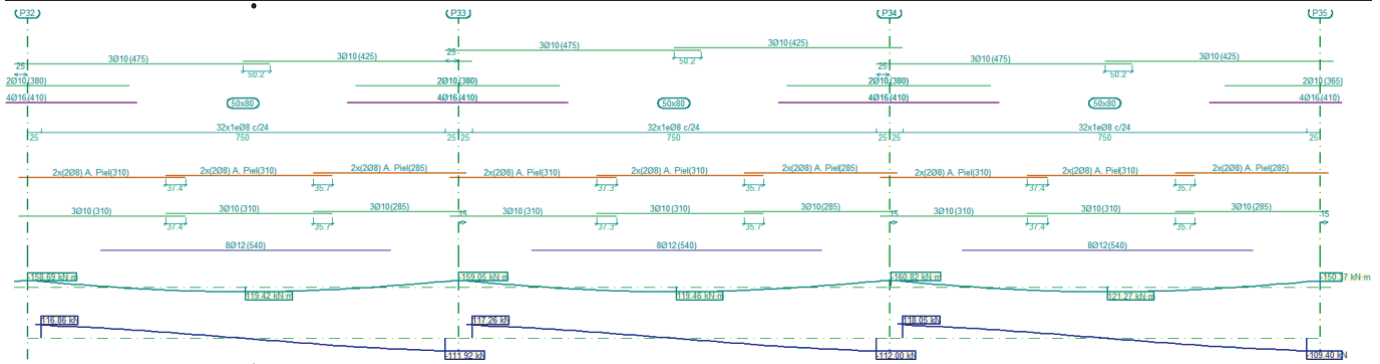
Listado de armado de vigas



Pórtico 1			Tramo: P29-P30			Tramo: P30-P31			Tramo: P31-P32		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		- 149.54	--	- 139.46	- 141.60	--	- 143.20	- 144.87	--	- 143.47
	x [m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		75.56	114.42	80.73	81.59	118.64	82.80	81.03	118.78	83.16
	x [m]		2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05
Cortante mín.	[kN]		--	-40.42	- 108.30	--	-42.27	- 111.19	--	-42.09	- 111.69
	x [m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		114.19	43.18	--	113.96	42.01	--	115.84	42.77	--
	x [m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-14.68	-8.24	--	-15.03	-8.30	--	-15.25	-8.18	--
	x [m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor máx.	[kN]		--	6.60	11.98	--	6.59	12.28	--	6.73	12.61
	x [m]		--	4.80	7.30	--	4.80	7.30	--	4.80	7.30
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/294152 (L: 7.45 m)			0.03 mm, L/273642 (L: 7.50 m)			0.03 mm, L/279567 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.47 mm, L/15917 (L: 7.50 m)			0.51 mm, L/14633 (L: 7.50 m)			0.51 mm, L/14771 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			0.82 mm, L/9105 (L: 7.50 m)			0.90 mm, L/8318 (L: 7.50 m)			0.89 mm, L/8384 (L: 7.50 m)		



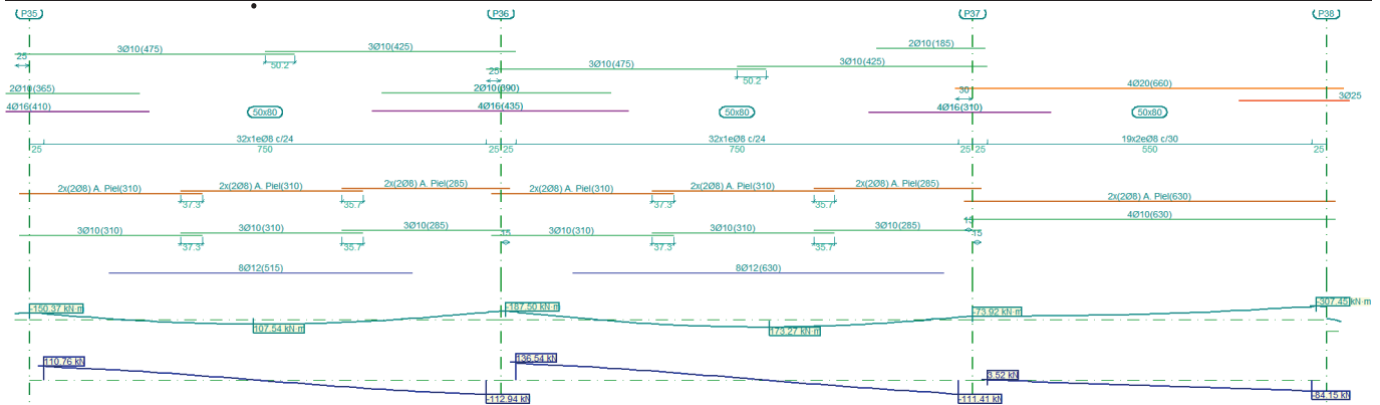
Listado de armado de vigas



Pórtico 1			Tramo: P32-P33			Tramo: P33-P34			Tramo: P34-P35		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]		145.34	--	143.78	145.68	--	145.02	147.76	--	136.07
Momento máx.	[kN·m]		81.64	119.42	83.58	81.77	119.46	83.28	81.85	121.27	87.10
	[m]		2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05
Cortante mín.	[kN]		--	-42.11	-	--	-42.16	-	--	-40.32	-
	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		116.86	43.07	--	117.26	43.22	--	118.05	44.57	--
	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-15.28	-7.99	--	-15.25	-7.85	--	-14.70	-7.55	--
	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor máx.	[kN]		--	6.97	12.89	--	7.28	13.33	--	7.45	13.38
	[m]		--	4.80	7.30	--	4.80	7.30	--	4.80	7.30
Área Sup.	[cm ²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm ²]	Real	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/279005 (L: 7.50 m)			0.03 mm, L/280506 (L: 7.50 m)			0.03 mm, L/255142 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.51 mm, L/14673 (L: 7.50 m)			0.51 mm, L/14735 (L: 7.50 m)			0.54 mm, L/13951 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			0.90 mm, L/8307 (L: 7.50 m)			0.90 mm, L/8349 (L: 7.50 m)			0.94 mm, L/7963 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas



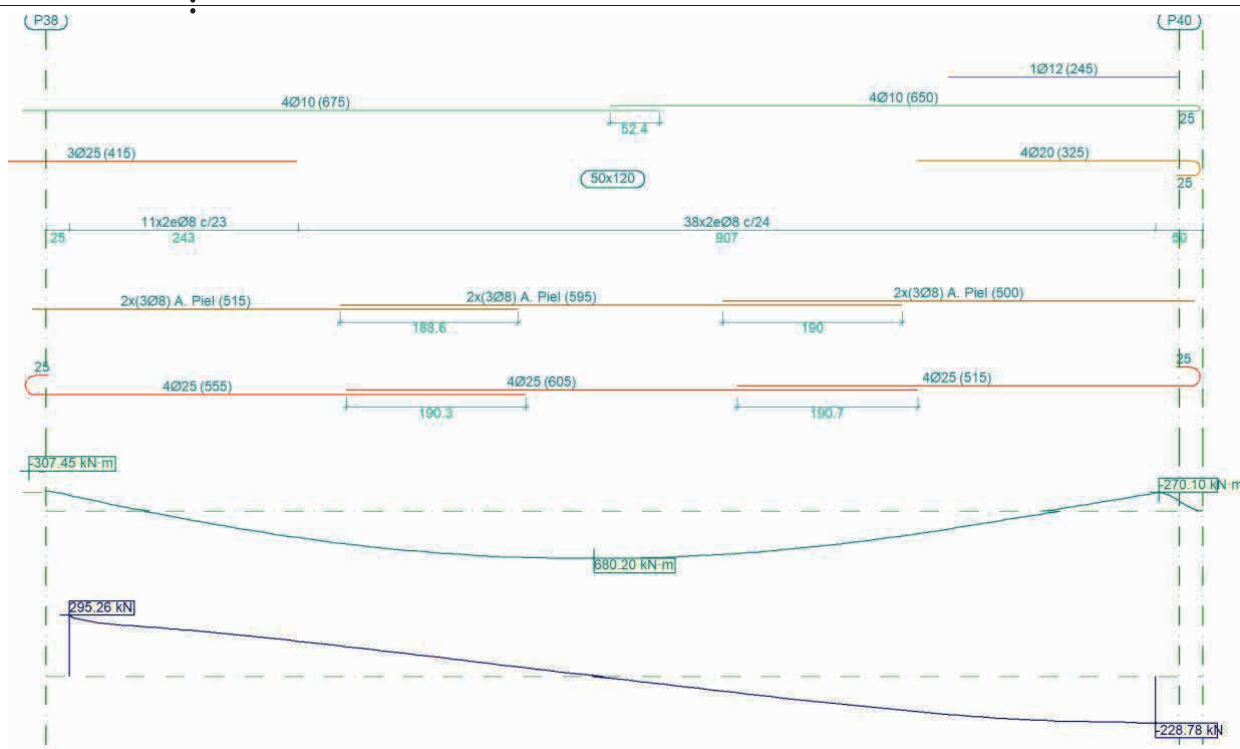
Pórtico 1 Sección Zona Momento mín. x			Tramo: P35-P36			Tramo: P36-P37			Tramo: P37-P38		
			50x80			50x80			50x80		
			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	[kN·m]		-	--	-	-	--	-57.21	-97.68	-	-
	[m]		137.15	--	166.93	175.20	--			163.57	303.79
			0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	1.72	3.44	5.50
Momento máx.	[kN·m]		76.17	107.54	66.26	103.28	173.27	157.01	--	--	--
x	[m]		2.43	3.55	5.05	2.43	4.30	5.05	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		--	-45.43	-	--	-24.62	-	-24.86	-51.81	-84.15
x	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	1.72	3.44	5.50
Cortante máx.	[kN]		110.76	38.66	--	136.54	62.78	--	3.52	--	--
x	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	--	--
Torsor mín.	[kN]		-14.00	-7.31	--	-16.97	-9.35	--	--	--	--
x	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	7.33	12.01	--	8.67	30.01	--	--	--
x	[m]		--	4.80	7.30	--	4.80	7.30	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97	20.61	12.57	22.61
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	3.14	3.14	3.14
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/360288 (L: 6.25 m)			0.08 mm, L/95717 (L: 7.50 m)			0.53 mm, L/20842 (L: 11.00 m)		
F. Activa			0.38 mm, L/18159 (L: 6.88 m)			1.10 mm, L/6834 (L: 7.50 m)			6.59 mm, L/1669 (L: 11.00 m)		
F. A plazo infinito			0.69 mm, L/10129 (L: 6.97 m)			1.82 mm, L/4119 (L: 7.50 m)			9.61 mm, L/1145 (L: 11.00 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen A

Fecha: 10/05/20



Pórtico 1			Tramo: P38-P40		
Sección			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-233.73	--	-266.95
	x	[m]	0.00	--	11.50
Momento máx.	[kN·m]		586.22	680.20	536.49
	x	[m]	3.80	5.55	7.68
Cortante mín.	[kN]		--	-104.58	-228.78
	x	[m]	--	7.55	11.50
Cortante máx.	[kN]		295.26	90.90	--
	x	[m]	0.00	3.93	--
Torsor mín.	[kN]		-75.83	-17.06	--
	x	[m]	0.00	3.93	--
Torsor máx.	[kN]		--	36.03	49.87
	x	[m]	--	7.55	9.55
Área Sup.	[cm²]	Real	17.87	3.14	16.84
		Nec.	16.80	1.83	16.80
Área Inf.	[cm²]	Real	19.64	19.64	19.64
		Nec.	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.74	8.38	8.38
		Nec.	5.50	3.93	5.03
F. Sobrecarga			0.86 mm, L/13372 (L: 11.50 m)		
F. Activa			7.46 mm, L/1541 (L: 11.50 m)		
F. A plazo infinito			9.65 mm, L/1192 (L: 11.50 m)		



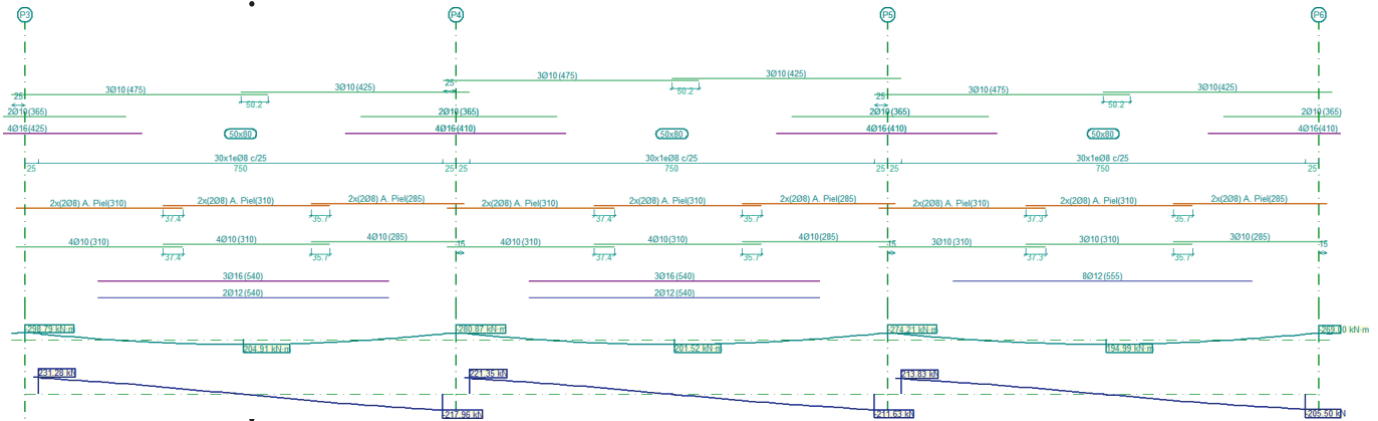
The drawing illustrates the cross-section of a reinforced concrete slab with the following details:

- Reinforcement:**
 - Top reinforcement: 2Ø10 (700) at the left support, 4Ø25 (730) at the top center, and 3Ø10 (475) at the right support.
 - Bottom reinforcement: 5Ø10 (475) and 5Ø10 (485) on the left, 5Ø10 (450) in the center, and 3Ø10 (425) and 2Ø10 (385) on the right.
 - Stirrups: 50x80 and 48x1eØ8 c/25 (1190).
- Dimensions:**
 - Overall width: 7.2 m.
 - Overall height: 750 mm.
 - Effective depth: 635.12 mm (top) and 635.18 mm (bottom).
- Internal Forces:**
 - My (kNm):** 24.84 (left), 205.12 (top center), 150.60 (bottom center), 225.96 (right), 208.19 (far right).
 - Vz (kN):** 294.38 (left), 197.85 (bottom center), 228.30 (right), 222.32 (far right).

Pórtico 2			Tramo: B18-P1			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		- 127.55	- 346.96	- 655.98	- 461.23	--	- 216.11	- 230.41	--	- 270.05
x	[m]		1.15	2.40	3.60	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	46.83	159.00	128.77	168.36	225.96	157.01
x	[m]		--	--	--	2.43	4.05	5.05	2.43	3.68	5.05
Cortante mín.	[kN]		- 131.78	- 205.27	- 294.38	--	-54.06	- 197.06	--	-85.95	- 232.32
x	[m]		1.15	2.40	3.60	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	284.00	113.76	--	228.30	77.57	--
x	[m]		--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-2.32	-2.23	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		0.40	1.28	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	2.52	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	25.13	25.13	25.13	25.13	5.88	13.54	11.97	2.36	11.97
		Nec.	11.20	16.38	22.45	19.96	0.90	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36	11.40	11.40	11.40	11.44	11.44	11.44
		Nec.	0.00	0.00	0.00	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.84 mm, L/8572 (L: 7.20 m)			0.03 mm, L/73996 (L: 2.22 m)			0.17 mm, L/44511 (L: 7.50 m)		
F. Activa			11.79 mm, L/611 (L: 7.20 m)			0.39 mm, L/6935 (L: 2.68 m)			1.75 mm, L/4291 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			18.64 mm, L/386 (L: 7.20 m)			0.70 mm, L/4402 (L: 3.10 m)			2.48 mm, L/3024 (L: 7.50 m)		



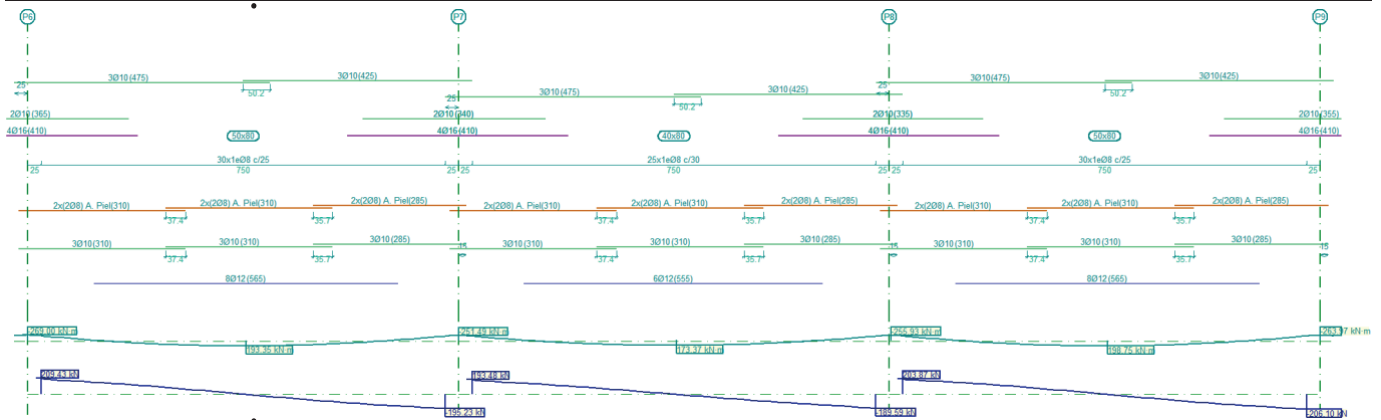
Listado de armado de vigas



Pórtico 2			Tramo: P3-P4			Tramo: P4-P5			Tramo: P5-P6		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]		269.58	--	252.94	253.90	--	247.22	248.03	--	242.41
Momento máx.	[kN·m]		139.03	204.91	146.10	139.13	201.52	142.77	134.12	194.99	137.63
	[m]		2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05
Cortante mín.	[kN]		--	-77.54	-	--	-76.58	-	--	-74.78	-
	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		231.28	82.67	--	221.35	79.23	--	213.83	77.26	--
	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		3.65	--	--	4.98	--	--	5.66	--	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.44	11.44	11.44	11.44	11.44	11.44	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.14 mm, L/54741 (L: 7.50 m)			0.14 mm, L/51867 (L: 7.50 m)			0.14 mm, L/52338 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.48 mm, L/5082 (L: 7.50 m)			1.46 mm, L/5130 (L: 7.50 m)			1.38 mm, L/5430 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			2.01 mm, L/3722 (L: 7.50 m)			1.97 mm, L/3809 (L: 7.50 m)			1.85 mm, L/4053 (L: 7.50 m)		



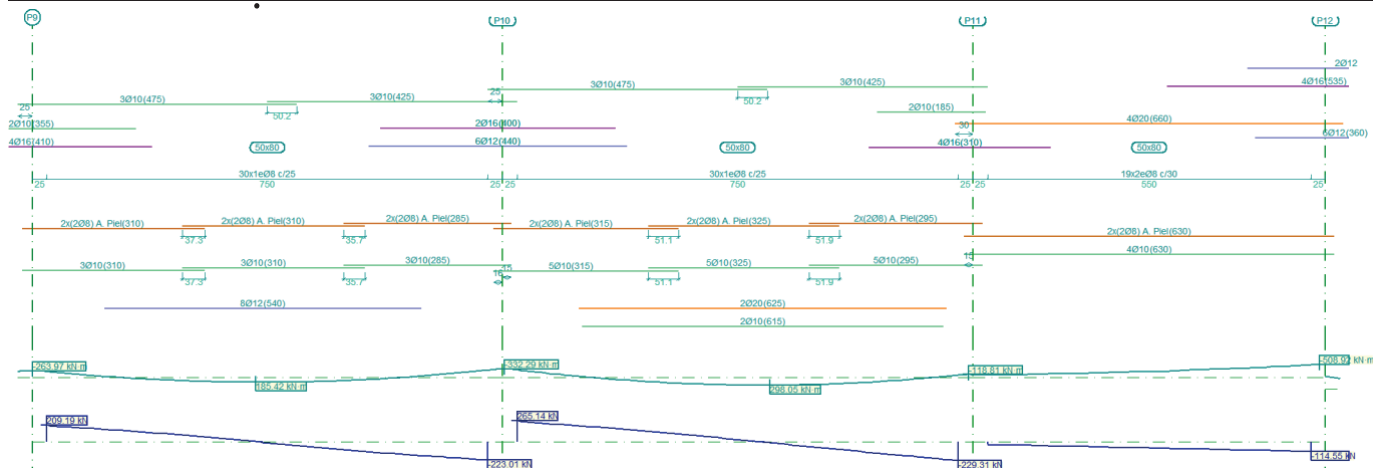
Listado de armado de vigas



Pórtico 2			Tramo: P6-P7			Tramo: P7-P8			Tramo: P8-P9		
Sección			50x80			40x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
			243.73	--	229.29	225.11	--	227.32	234.57	--	238.55
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		132.65	193.35	137.84	119.53	173.37	121.02	138.40	198.75	141.63
			x	[m]	2.43	3.80	5.05	2.43	3.80	5.05	2.43
Cortante mín.	[kN]		--	-72.75	-	--	-67.73	-	--	-74.66	-
					195.23			189.59			206.10
x	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		209.43	76.51	--	193.48	68.46	--	203.87	76.34	--
			x	[m]	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00
Torsor mín.	[kN]		--	--	-3.04	--	--	-2.36	--	--	-4.07
			x	[m]	--	--	7.30	--	--	7.30	--
Torsor máx.	[kN]		5.59	--	--	3.18	--	--	3.45	--	--
			x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	--	0.00
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97
			Nec.	11.20	0.00	11.20	8.96	0.00	8.96	11.20	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40	9.14	9.14	9.14	11.40	11.40	11.40
			Nec.	11.20	11.20	11.20	8.96	8.96	8.96	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02	3.35	3.35	3.35	4.02	4.02	4.02
			Nec.	3.93	3.93	3.93	3.15	3.15	3.15	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.15 mm, L/50519 (L: 7.50 m)			0.15 mm, L/50286 (L: 7.50 m)			0.16 mm, L/48382 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.35 mm, L/5537 (L: 7.50 m)			1.57 mm, L/4789 (L: 7.50 m)			1.43 mm, L/5244 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.83 mm, L/4089 (L: 7.50 m)			2.07 mm, L/3621 (L: 7.50 m)			1.94 mm, L/3868 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas



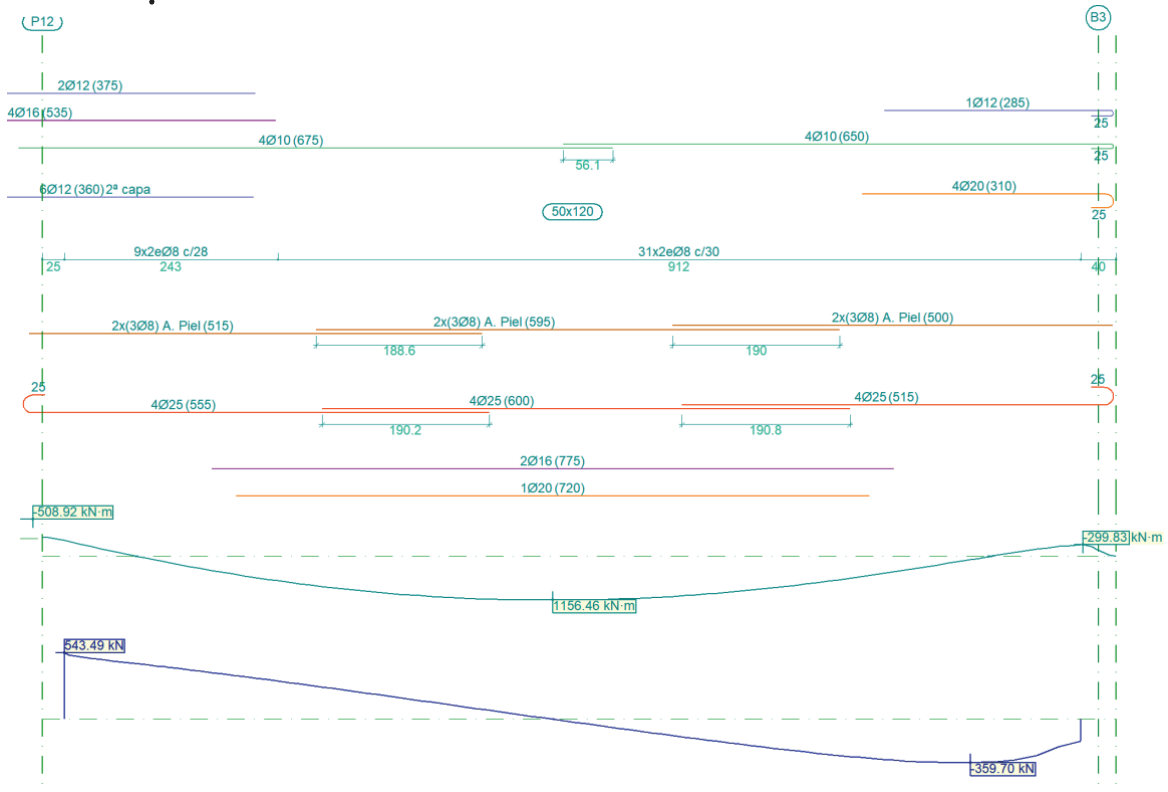
Pórtico 2		Tramo: P9-P10			Tramo: P10-P11			Tramo: P11-P12		
Sección		50x80			50x80			50x80		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	x	237.47	--	294.62	306.85	--	101.66	178.25	296.39	499.30
Momento máx.	[kN·m]	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	1.72	3.44	5.50
	x	132.91	185.42	117.07	181.69	298.05	271.26	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	--	-83.84	223.01	--	-51.64	229.31	-55.26	-82.21	114.55
	x	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	1.72	3.44	5.50
Cortante máx.	[kN]	209.19	71.71	--	265.14	113.65	--	--	--	--
	x	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	--	--	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	-3.08	--	--	-4.64	--	--	--
	x	--	--	7.30	--	--	7.30	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real 11.97	2.36	13.16	13.16	2.36	11.97	20.61	18.04	29.66
		Nec. 11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20	11.63	17.08
Área Inf.	[cm²]	Real 11.40	11.40	11.40	11.78	11.78	11.78	3.14	3.14	3.14
		Nec. 11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real 4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	6.70	6.70	6.70
		Nec. 3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga		0.11 mm, L/63611 (L: 6.91 m)			0.72 mm, L/10445 (L: 7.50 m)			2.19 mm, L/5019 (L: 11.00 m)		
F. Activa		1.15 mm, L/6109 (L: 7.00 m)			4.19 mm, L/1790 (L: 7.50 m)			15.64 mm, L/703 (L: 11.00 m)		
F. A plazo infinito		1.59 mm, L/4412 (L: 7.03 m)			5.21 mm, L/1439 (L: 7.50 m)			21.90 mm, L/502 (L: 11.00 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen A

Fecha: 10/05/20

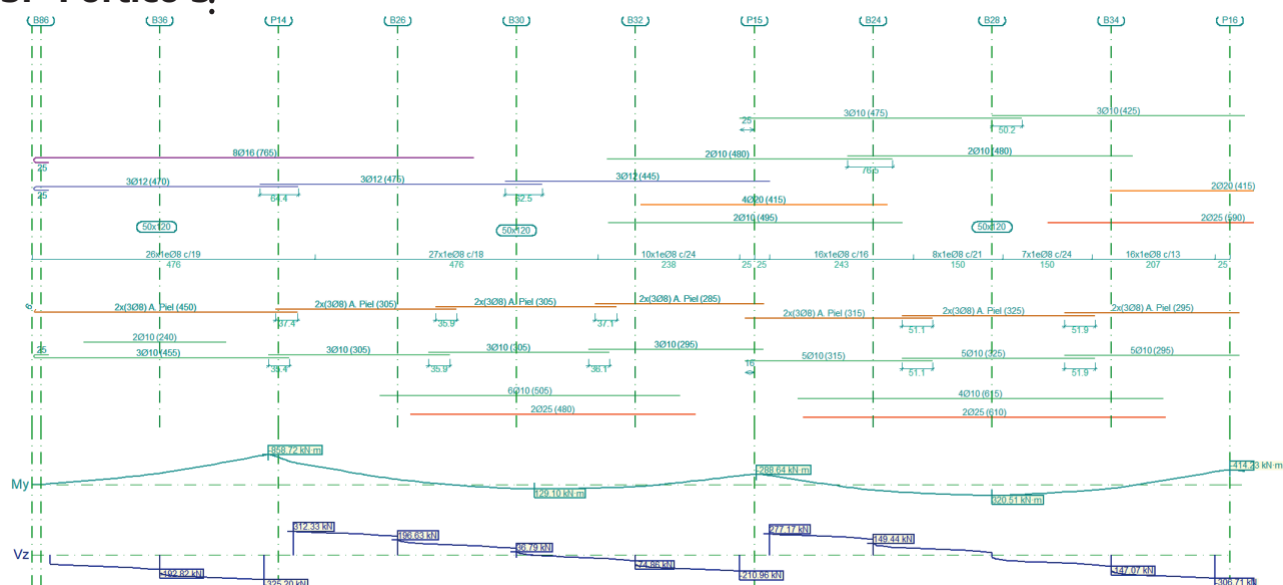


Pórtico 2			Tramo: P12-B3		
Sección			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-416.41	--	-299.75
x	[m]		0.00	--	11.55
Momento máx.	[kN·m]		997.69	1156.46	894.89
x	[m]		3.80	5.55	7.80
Cortante mín.	[kN]		--	-206.26	-359.70
x	[m]		--	7.68	10.30
Cortante máx.	[kN]		543.49	163.94	--
x	[m]		0.00	3.93	--
Torsor mín.	[kN]		--	-10.60	-12.48
x	[m]		--	7.55	9.05
Torsor máx.	[kN]		16.58	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	20.23	3.14	16.84
		Nec.	16.80	0.00	16.80
Área Inf.	[cm²]	Real	26.80	26.80	26.80
		Nec.	24.45	24.91	23.38
Área Transv.	[cm²/m]	Real	7.18	6.70	6.70
		Nec.	6.41	3.93	4.73
F. Sobrecarga			1.83 mm, L/6313 (L: 11.55 m)		
F. Activa			17.78 mm, L/650 (L: 11.55 m)		



Listado de armado de vigas

3.3.- Pórtico 3:



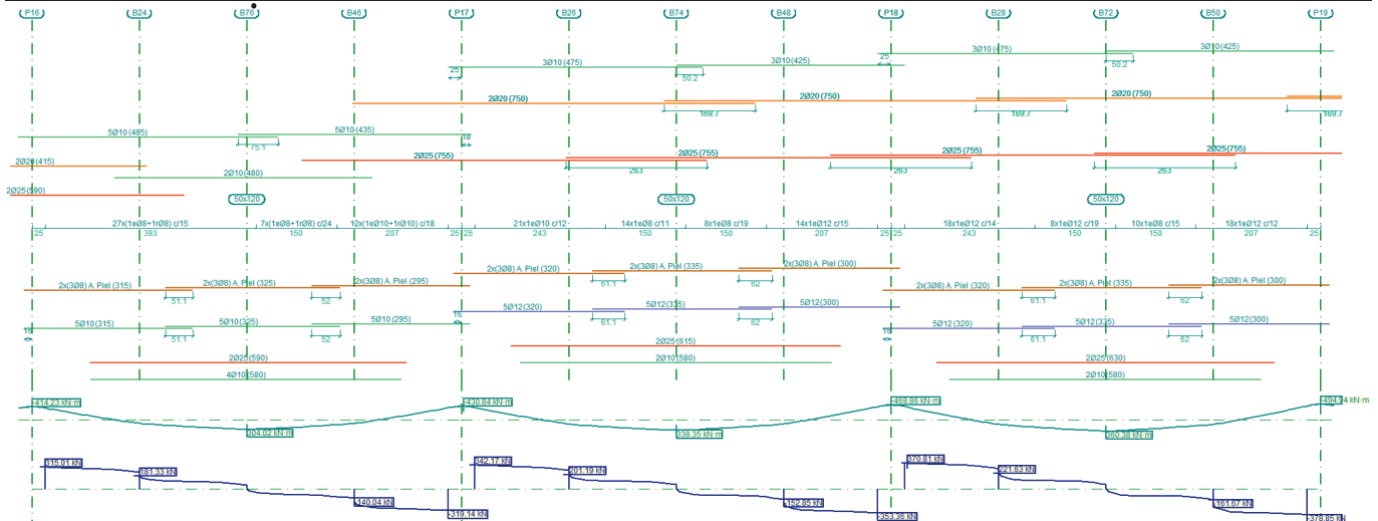
Pórtico 3			Tramo: B86-P14			Tramo: P14-P15			Tramo: P15-P16		
Sección			50x120			50x120			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-	-	-15.16	-	-	--	-
	x	[m]	1.15	2.40	3.60	0.00	2.55	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	--	129.10	106.38	236.62	320.57	204.97
	x	[m]	--	--	--	--	4.05	5.05	2.43	3.75	5.05
Cortante mín.	[kN]		-	-	-	--	-35.64	-	--	-	-
	x	[m]	1.15	2.40	3.60	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	312.33	138.93	--	277.17	85.96	--
	x	[m]	--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-27.99	-45.72	-7.20	-37.88	-36.07	-35.67	-55.14	-54.11	-52.42
	x	[m]	1.15	1.65	3.40	1.55	3.55	5.55	1.55	3.55	5.55
Torsor máx.	[kN]		--	35.34	11.48	47.15	49.56	48.79	49.88	60.11	72.28
	x	[m]	--	1.85	2.40	1.75	3.75	5.75	1.75	3.75	5.75
Área Sup.	[cm²]	Real	19.48	19.48	19.48	19.48	16.94	19.10	18.06	5.73	18.46
		Nec.	16.80	17.29	18.19	16.80	16.80	16.80	16.80	3.06	16.80
Área Inf.	[cm²]	Real	3.93	3.93	3.93	11.90	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89
		Nec.	1.42	2.32	0.00	3.13	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.29	5.29	5.29	5.59	5.59	5.59	6.28	4.79	7.73
		Nec.	3.93	4.82	3.93	5.08	3.93	3.93	5.66	4.54	7.23
F. Sobrecarga			0.51 mm, L/14141 (L: 7.20 m)			0.01 mm, L/585036 (L: 7.50 m)			0.02 mm, L/356127 (L: 7.50 m)		
F. Activa			5.54 mm, L/1300 (L: 7.20 m)			0.25 mm, L/29892 (L: 7.50 m)			0.50 mm, L/15057 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			8.25 mm, L/873 (L: 7.20 m)			0.47 mm, L/15917 (L: 7.50 m)			0.95 mm, L/7918 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen A

Fecha: 10/05/20



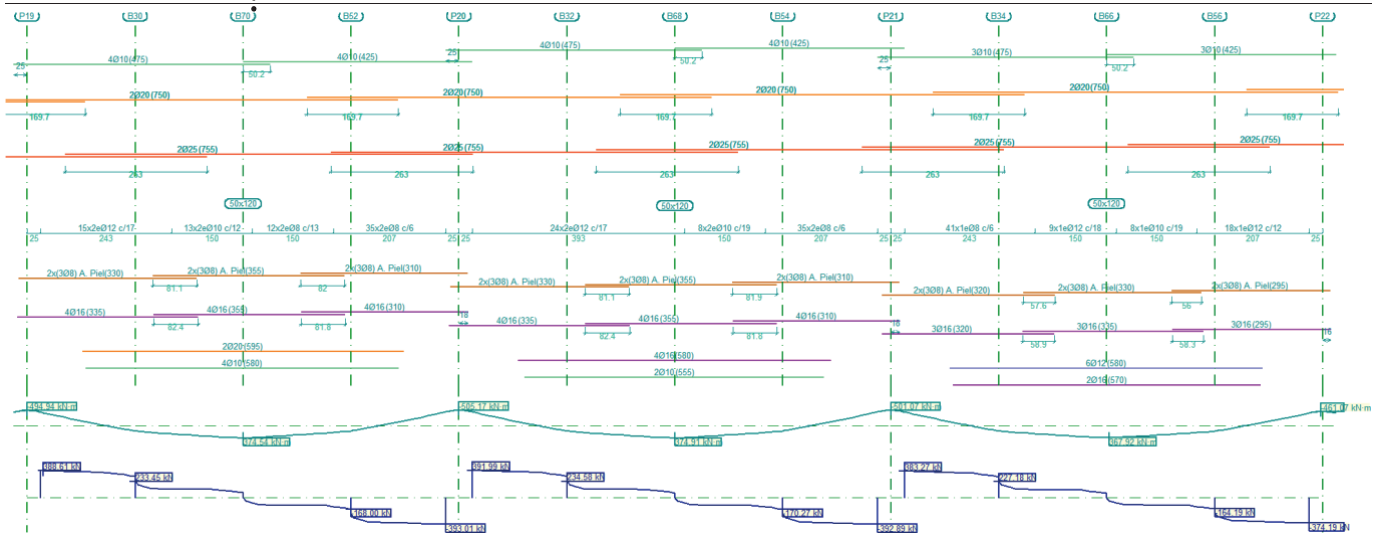
Pórtico 3			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18			Tramo: P18-P19		
Sección			50x120			50x120			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]		378.55	--	385.86	392.93	--	421.61	427.65	--	445.53
Momento máx.	[kN·m]		192.69	304.16	199.42	220.93	338.49	220.39	233.60	360.48	235.09
	[m]		2.43	3.75	5.05	2.43	3.75	5.05	2.43	3.75	5.05
Cortante mín.	[kN]		--	-94.33	-	--	-	-	--	-	-
	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		315.01	106.86	--	342.17	110.39	--	370.81	115.12	--
	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.05	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-82.63	-75.38	-70.48	-	-98.77	-87.46	-	-	-98.20
	[m]		1.55	3.55	5.55	1.55	3.55	5.55	1.55	3.55	5.55
Torsor máx.	[kN]		64.09	81.73	108.42	88.68	112.43	152.06	114.88	141.65	189.29
	[m]		1.75	3.75	5.75	1.75	3.75	5.75	1.75	3.75	5.75
Área Sup.	[cm ²]	Real	20.03	6.63	20.03	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46
		Nec.	16.80	4.16	16.80	16.80	5.72	16.80	16.80	7.20	16.80
Área Inf.	[cm ²]	Real	16.89	16.89	16.89	17.04	17.04	17.04	17.04	17.04	17.04
		Nec.	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	10.05	10.05	13.09	13.09	9.14	15.08	16.16	11.91	18.85
		Nec.	8.87	6.17	10.04	12.06	8.49	13.97	15.03	10.69	17.25
F. Sobrecarga			0.01 mm, L/514819 (L: 7.50 m)			0.03 mm, L/222494 (L: 7.50 m)			0.04 mm, L/177337 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.40 mm, L/18828 (L: 7.50 m)			0.50 mm, L/14898 (L: 7.50 m)			0.60 mm, L/12522 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			0.77 mm, L/9777 (L: 7.50 m)			0.93 mm, L/8070 (L: 7.50 m)			1.06 mm, L/7080 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen A

Fecha: 10/05/20



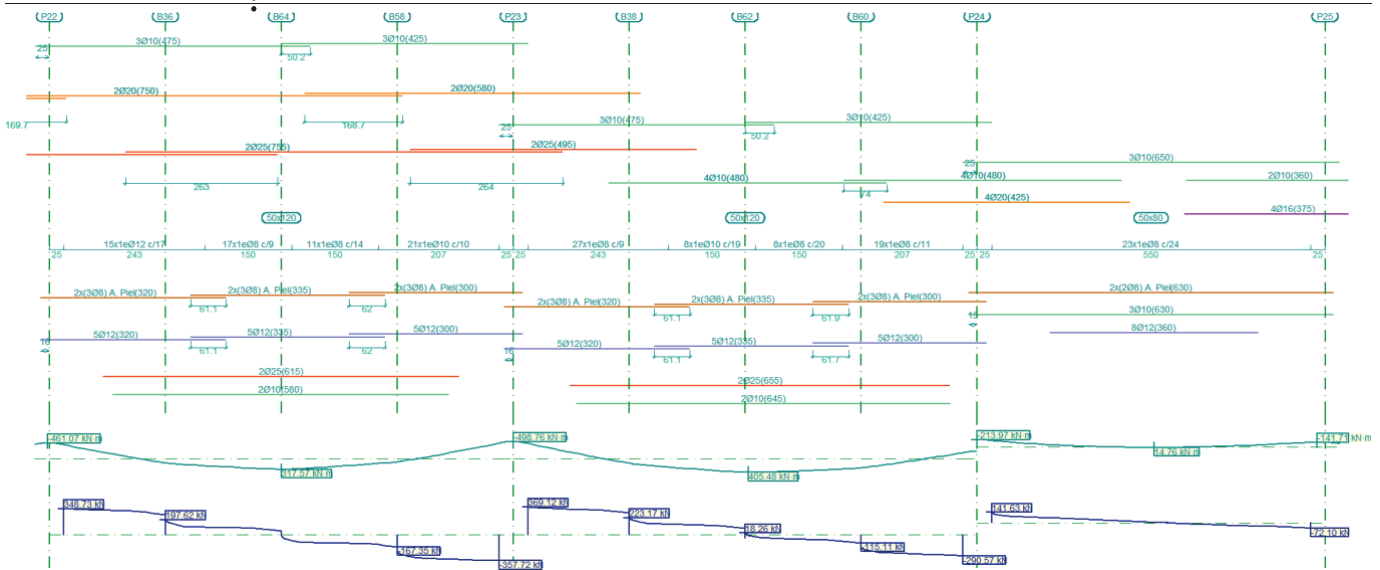
Pórtico 3			Tramo: P19-P20			Tramo: P20-P21			Tramo: P21-P22		
Sección			50x120			50x120			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	-
			448.48	--	456.65	455.56	--	455.00	450.13	--	419.65
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		242.77	374.58	244.62	242.91	374.91	244.46	236.68	367.92	245.71
x	[m]		2.43	3.75	5.05	2.43	3.75	5.05	2.43	3.80	5.05
Cortante mín.	[kN]		--	-	-	--	-	-	--	-	-
				114.74	393.01		117.53	392.89		113.79	374.19
x	[m]		--	4.55	7.50	--	4.55	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]		388.61	116.34	--	391.99	114.40	--	383.27	111.85	--
x	[m]		0.05	2.80	--	0.00	3.05	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]		-	-	-	-	-	-94.10	-	-	-79.98
			166.54	124.29	100.52	167.83	120.65		152.14	106.06	
x	[m]		1.55	3.55	5.55	1.55	3.55	5.55	1.55	3.55	5.55
Torsor máx.	[kN]		135.01	161.32	210.39	144.32	167.07	210.72	140.29	157.15	189.94
x	[m]		1.75	3.75	5.75	1.75	3.75	5.75	1.75	3.75	5.75
Área Sup.	[cm²]	Real	19.24	19.24	19.24	19.24	19.24	19.24	18.46	18.46	18.46
		Nec.	16.80	8.20	16.80	16.80	8.50	16.80	16.80	7.99	16.80
Área Inf.	[cm²]	Real	17.47	17.47	17.47	17.66	17.66	17.66	16.84	16.84	16.84
		Nec.	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm²/m]	Real	26.61	26.18	33.51	26.61	26.61	33.51	16.76	12.57	18.85
		Nec.	16.76	12.18	19.07	16.91	12.61	19.10	15.51	11.86	17.27
F. Sobrecarga			0.04 mm, L/178300 (L: 7.50 m)			0.04 mm, L/178529 (L: 7.50 m)			0.04 mm, L/170310 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.65 mm, L/11536 (L: 7.50 m)			0.65 mm, L/11452 (L: 7.50 m)			0.62 mm, L/12120 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.13 mm, L/6610 (L: 7.50 m)			1.14 mm, L/6592 (L: 7.50 m)			1.10 mm, L/6837 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen A

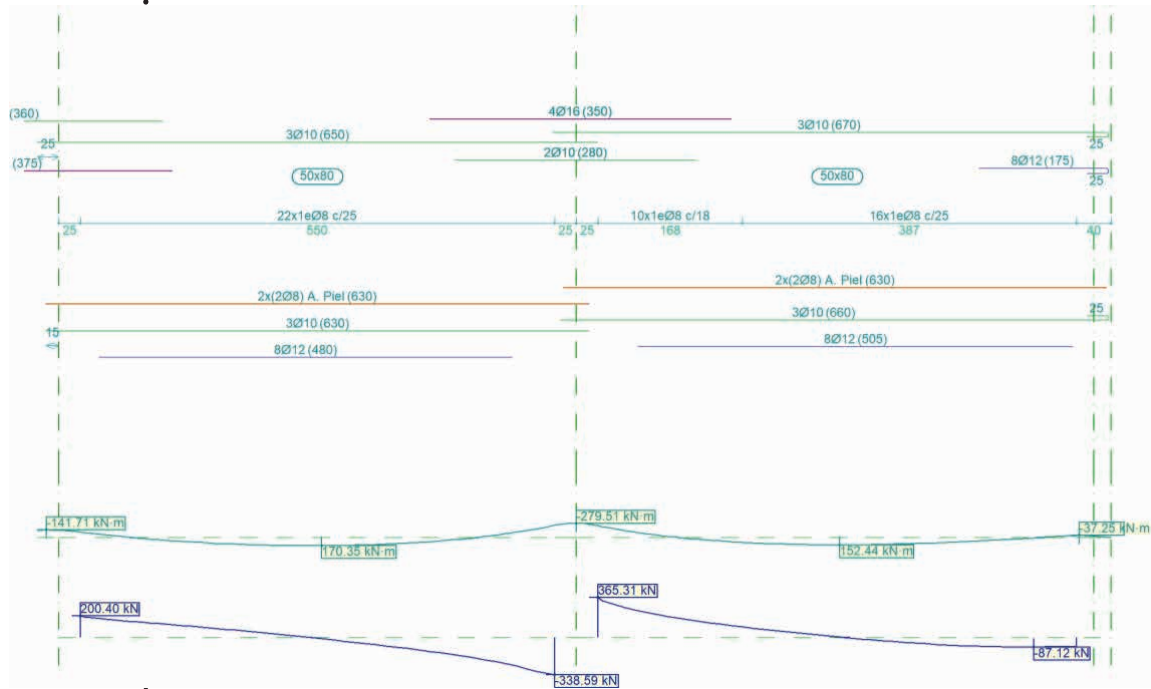
Fecha: 10/05/20



Pórtico 3			Tramo: P22-P23			Tramo: P23-P24			Tramo: P24-P25		
Sección			50x120			50x120			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	-	-
		411.85	--	457.90	448.77	--	177.32	192.44	-6.64	137.44	
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	1.93	5.50
			209.40	317.57	189.28	243.42	405.48	340.40	--	14.76	--
Momento máx.	[kN·m]										
			2.43	3.75	5.05	2.43	3.80	5.05	--	2.80	--
x	[m]										
Cortante mín.	[kN]		--	-	-	--	-71.11	-	--	-17.58	-72.10
				120.65	357.72			290.57			
x	[m]		--	4.93	7.50	--	4.93	7.50	--	3.55	5.50
Cortante máx.	[kN]		348.73	94.48	--	369.12	135.64	--	141.63	37.74	--
x	[m]		0.00	2.55	--	0.00	2.55	--	0.00	1.93	--
Torsor mín.	[kN]		-	-84.26	-61.48	-88.64	-64.59	-56.30	-61.46	-4.35	--
			123.27								
x	[m]		1.55	3.55	5.55	1.55	3.55	5.55	0.00	1.93	--
Torsor máx.	[kN]		123.86	134.00	153.58	99.80	100.24	94.92	--	12.77	39.24
x	[m]		1.75	3.75	5.75	1.75	3.75	5.75	--	3.55	5.30
Área Sup.	[cm²]	Real	18.46	18.46	18.46	18.46	8.24	18.06	18.06	12.07	11.97
		Nec.	16.80	6.81	16.80	16.80	5.10	16.80	11.20	11.20	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	17.04	17.04	17.04	17.04	17.04	17.04	11.40	11.40	11.40
		Nec.	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	1.22	11.20	1.18
Área Transv.	[cm²/m]	Real	13.31	11.17	15.71	11.17	8.27	9.14	4.19	4.19	4.19
		Nec.	12.53	10.12	14.30	10.39	7.57	8.32	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/215424 (L: 7.29 m)			0.04 mm, L/171457 (L: 7.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)		
F. Activa			0.46 mm, L/16147 (L: 7.50 m)			0.78 mm, L/9658 (L: 7.50 m)			0.10 mm, L/53348 (L: 5.50 m)		
F. A plazo infinito			0.83 mm, L/9011 (L: 7.50 m)			1.41 mm, L/5338 (L: 7.50 m)			0.22 mm, L/25314 (L: 5.50 m)		



Listado de armado de vigas



Pórtico 3 Sección Zona			Tramo: P25-P26			Tramo: P26-B2		
			50x80			50x80		
			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[kN·m]		-102.63	--	-237.87	-233.17	--	-35.97
	[m]		0.00	--	5.50	0.00	--	5.55
Momento máx. x	[kN·m]		138.42	170.35	127.49	112.12	152.44	118.78
	[m]		1.80	2.80	3.68	1.80	2.80	3.80
Cortante mín. x	[kN]		--	-75.51	-338.59	--	-48.01	-87.12
	[m]		--	3.55	5.50	--	3.68	5.05
Cortante máx. x	[kN]		200.40	58.98	--	365.31	75.54	--
	[m]		0.00	1.93	--	0.00	1.93	--
Torsor mín. x	[kN]		--	--	-32.66	--	--	--
	[m]		--	--	5.30	--	--	--
Torsor máx. x	[kN]		14.84	5.57	--	62.54	5.46	3.09
	[m]		0.00	1.93	--	0.00	1.93	5.30
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.40
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02	5.59	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93	5.00	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.05 mm, L/115125 (L: 5.50 m)			0.05 mm, L/117711 (L: 5.55 m)		
F. Activa			0.68 mm, L/8135 (L: 5.50 m)			0.65 mm, L/8545 (L: 5.55 m)		
F. A plazo infinito			1.02 mm, L/5414 (L: 5.50 m)			0.97 mm, L/5700 (L: 5.55 m)		

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (PILARES)	2
2.- PILARES	2
2.1.- P1	-
2.2.- P2	-
2.3.- P3	-
2.4.- P4	-
2.5.- P5	-
2.6.- P6	-
2.7.- P7	-
2.8.- P8	-
2.9.- P9	-
2.10.- P10	-
2.11.- P11	-
2.12.- P12	-
2.13.- P13	2
2.14.- P14	-
2.15.- P15	-
2.16.- P16	-
2.17.- P17	-
2.18.- P18	-
2.19.- P19	-
2.20.- P20	-
2.21.- P21	-
2.22.- P22	3
2.23.- P23	-
2.24.- P24	-
2.25.- P25	-
2.26.- P26	-
2.27.- P27	-
2.28.- P28	-
2.29.- P29	-
2.30.- P30	-
2.31.- P31	-
2.32.- P32	-
2.33.- P33	-
3.- VIGAS	3
3.1.- Forjado 1	4
3.2.- Forjado 2	7
3.3.- Forjado 3	-



Comprobaciones E.L.U.

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Forjado 3 (7.925 - 11.15 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	23.4	35.0	35.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1139.3	-30.9	-57.3	47.4	-32.3	Cumple
			G, Q ⁽³⁾	N,M	1256.0	-23.9	-60.5	46.6	-25.4						
		9.45 m	Cumple	Cumple	23.0	57.5	57.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1172.8	99.8	134.6	47.4	-32.3	Cumple
			G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1177.5	105.3	129.9	45.9	-34.5						
		7.925 m	Cumple	Cumple	23.0	57.5	57.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1172.8	99.8	134.6	47.4	-32.3	Cumple
			G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1177.5	105.3	129.9	45.9	-34.5						
Forjado 3 (5.9 - 7.925 m)	50x50	6.5 m	Cumple	Cumple	23.0	57.5	57.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1172.8	99.8	134.6	47.4	-32.3	Cumple
			G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1177.5	105.3	129.9	45.9	-34.5						
		Pie	Cumple	Cumple	23.0	57.5	57.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1172.8	99.8	134.6	47.4	-32.3	Cumple
			G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1177.5	105.3	129.9	45.9	-34.5						
Forjado 1 (2.3 - 5.9 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	13.2	64.0	64.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2271.3	-67.0	-101.2	28.4	-18.7	Cumple
		4.6 m	Cumple	Cumple	13.2	64.0	64.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2271.3	-67.0	-101.2	28.4	-18.7	Cumple
Forjado 1 (-0.5 - 2.3 m)	50x50	0.1 m	Cumple	Cumple	13.4	59.3	59.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2262.8	46.3	55.6	27.4	-21.1	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2317.6	41.3	57.9	28.4	-19.6						
		Pie	Cumple	Cumple	13.4	59.3	59.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2262.8	46.3	55.6	27.4	-21.1	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2317.6	41.3	57.9	28.4	-19.6						
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.8	59.3	59.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2262.8	46.3	55.6	27.4	-21.1	Cumple
							G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2317.6	41.3	57.9	28.4	-19.6		
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Ca(E)+0.9·V(+Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Ca(G1) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Ca(E)+1.5·V(+Yexc.-)															

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(+Yexc.-)$

⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(GI)$

⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(+Yexc.-)$

2.13.- P13

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Forjado 1 (2.3 - 5.9 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	5.1	20.9	20.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	786.2	-33.2	-8.1	2.3	-10.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	786.4	-33.4	-7.9	2.8	-9.8	
		2.3 m	Cumple	Cumple	5.0	21.3	21.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	832.6	22.7	3.6	1.9	-10.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	832.5	20.3	5.0	2.3	-9.3	
Forjado 1 (-0.5 - 2.3 m)	50x50	0.1 m	Cumple	Cumple	5.0	21.3	21.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	832.6	22.7	3.6	1.9	-10.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	832.5	20.3	5.0	2.3	-9.3	
		Pie	Cumple	Cumple	5.0	21.3	21.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	832.6	22.7	3.6	1.9	-10.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	832.5	20.3	5.0	2.3	-9.3	
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.0	21.3	21.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	832.6	22.7	3.6	1.9	-10.3	Cumple
								G. O. V ⁽²⁾	N,M	832.5	20.3	5.0	2.3	-9.3	



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen A

Fecha: 12/05/20

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Q(E) + 0.9 \cdot V(-Yexc. +)$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Q(E) + 0.9 \cdot V(-Xexc. -)$ ⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Q(E) + 0.9 \cdot V(+Yexc. -)$															

2.22.- P22

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 3 (7.775 - 11.15 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	19.9	44.2	44.2	G, V ⁽²⁾	Q	1329.0	114.2	-4.5	3.5	51.2	Cumple
		9.15 m	Cumple	Cumple	19.9	44.2	44.2	G, V ⁽²⁾	Q	1329.0	114.2	-4.5	3.5	51.2	Cumple
Forjado 3 (5.9 - 7.775 m)	50x50	7.775 m	Cumple	Cumple	19.9	44.2	44.2	G, V ⁽²⁾	Q	1329.0	114.2	-4.5	3.5	51.2	Cumple
								G, Q ⁽³⁾	N,M	1394.0	110.5	-2.6	1.9	48.4	
		6.5 m	Cumple	Cumple	19.9	44.2	44.2	G, V ⁽²⁾	Q	1329.0	114.2	-4.5	3.5	51.2	Cumple
								G, Q ⁽³⁾	N,M	1394.0	110.5	-2.6	1.9	48.4	
		Pie	Cumple	Cumple	19.9	39.1	39.1	G, V ⁽²⁾	Q	1360.1	-77.8	8.6	3.5	51.2	Cumple
								G, Q ⁽³⁾	N,M	1425.1	-71.1	4.5	1.9	48.4	
Forjado 2 (4.3 - 5.9 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	80.8	72.8	80.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1914.2	-217.5	9.5	-13.6	-207.7	Cumple
		4.6 m	Cumple	Cumple	80.8	55.7	80.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1927.5	114.9	-12.2	-13.6	-207.7	Cumple
		4.3 m	Cumple	Cumple	80.8	55.7	80.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1927.5	114.9	-12.2	-13.6	-207.7	Cumple
Forjado 2 (3.5 - 4.3 m)	50x50	4.1 m	Cumple	Cumple	80.8	55.7	80.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1927.5	114.9	-12.2	-13.6	-207.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	80.8	55.7	80.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1927.5	114.9	-12.2	-13.6	-207.7	Cumple
Forjado 1 (1.1 - 3.5 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.9	57.3	57.3	G, V ⁽⁵⁾	Q	2242.1	-33.1	-4.9	2.8	-20.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2349.6	-25.8	-4.6	2.6	-16.2	
		2.2 m	Cumple	Cumple	7.9	58.5	58.5	G, V ⁽⁵⁾	Q	2268.6	31.6	3.9	2.8	-20.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2376.1	25.9	3.6	2.6	-16.2	
		1.1 m	Cumple	Cumple	7.9	58.5	58.5	G, V ⁽⁵⁾	Q	2268.6	31.6	3.9	2.8	-20.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2376.1	25.9	3.6	2.6	-16.2	
Forjado 1 (-0.5 - 1.1 m)	50x50	0.1 m	Cumple	Cumple	7.9	58.5	58.5	G, V ⁽⁵⁾	Q	2268.6	31.6	3.9	2.8	-20.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2376.1	25.9	3.6	2.6	-16.2	
		Pie	Cumple	Cumple	7.9	58.5	58.5	G, V ⁽⁵⁾	Q	2268.6	31.6	3.9	2.8	-20.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2376.1	25.9	3.6	2.6	-16.2	
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.7	58.5	58.5	G, V ⁽⁵⁾	Q	2268.6	31.6	3.9	2.8	-20.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2376.1	25.9	3.6	2.6	-16.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Q(G1) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Q(E)+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)															



3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp-sl}	T _{Disp-st}	
B13 - B11	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 70.5	'B13' η = 86.4	'7.550 m' η = 21.6	'0.000 m' η = 42.0	'7.550 m' η = 21.2	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.600 m' η = 17.3	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
B3 - B1	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 21.4	'1.175 m' η = 39.2	'5.550 m' η = 7.9	'5.550 m' η = 17.9	'5.550 m' η = 13.7	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.600 m' η = 5.8	N.P. ⁽¹⁾	'5.550 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 39.2
P14 - P15	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 60.8	'7.125 m' η = 58.3	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 60.8
P15 - P16	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 48.5	'P15' η = 58.4	'7.250 m' η = 9.8	'6.750 m' η = 27.0	'6.750 m' η = 10.1	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 8.1	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 58.4
P16 - P17	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 64.1	'7.125 m' η = 58.7	'7.250 m' η = 7.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 7.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 64.1
P17 - P18	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 65.2	'P17' η = 58.9	'0.000 m' η = 8.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 65.2
P18 - P19	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 64.9	'P18' η = 58.6	'0.000 m' η = 8.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 64.9
P19 - P20	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 64.7	'P19' η = 58.4	'0.000 m' η = 8.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 64.7
P20 - P21	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 64.5	'P20' η = 58.3	'0.000 m' η = 8.0	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 64.5
P21 - P22	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 64.3	'P21' η = 58.2	'0.000 m' η = 7.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 64.3
P22 - P23	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 64.2	'7.125 m' η = 59.5	'0.000 m' η = 7.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 64.2
P23 - P24	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 66.0	'P23' η = 59.7	'0.000 m' η = 7.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 66.0
P24 - P25	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.748 m' η = 39.8	'P24' η = 44.0	'0.000 m' η = 7.3	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 5.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 44.0
P25 - P26	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.748 m' η = 29.3	'0.875 m' η = 25.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
P26 - B0	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.802 m' η = 14.4	'P26' η = 12.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.4
B14 - P14	Cumple	Cumple	'0.448 m' η = 25.0	'B14' η = 38.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 38.5
B16 - B15	Cumple	Cumple	'0.448 m' η = 37.3	'B16' η = 62.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 62.6
B13 - P15	Cumple	Cumple	'0.448 m' η = 66.5	'B13' η = 67.5	'0.000 m' η = 14.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 12.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.5
B11 - P16	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 82.0	'4.175 m' η = 78.0	'0.000 m' η = 5.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 3.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 82.0
B10 - P17	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 80.4	'4.175 m' η = 74.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 80.4
B9 - P18	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 79.7	'4.175 m' η = 74.0	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 79.7
B8 - P19	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 78.9	'4.175 m' η = 72.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 78.9
B7 - P20	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 78.0	'4.175 m' η = 71.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 78.0
B6 - P21	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 76.9	'4.175 m' η = 70.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 76.9
B5 - P22	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 76.3	'4.175 m' η = 68.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 76.3
B4 - P23	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 75.9	'4.175 m' η = 66.3	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 75.9
B3 - P24	Cumple	Cumple	'4.102 m' η = 73.0	'4.175 m' η = 62.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 73.0
B1 - P25	Cumple	Cumple	'0.448 m' η = 53.0	'B1' η = 48.9	'0.000 m' η = 6.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 5.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.0
B2 - P26	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 20.6	'1.300 m' η = 17.4	'4.425 m' η = 5.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	'4.550 m' η = 2.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
T_{Disp-sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
T_{Disp-st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(2) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen A

Fecha: 12/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B13 - B11	x: 7.6 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.675 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B3 - B1	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P15 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P16 - P17	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P17 - P18	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - P19	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P19 - P20	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P20 - P21	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P21 - P22	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P22 - P23	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P23 - P24	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P24 - P25	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P25 - P26	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P26 - B0	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B14 - P14	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B16 - B15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B13 - P15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B11 - P16	x: 4.55 m Cumple	x: 4.55 m Cumple	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.55 m Cumple	x: 4.55 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B10 - P17	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B9 - P18	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B8 - P19	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B7 - P20	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B6 - P21	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B5 - P22	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B4 - P23	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B3 - P24	x: 4.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen A

Fecha: 12/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B1 - P25	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - P26	x: 2.675 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:
 σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B13 - B11	$f_{i,Q}$: 0.26 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.71 mm	$f_{T,max}$: 5.21 mm $f_{T,lim}$: 25.20 mm	$f_{A,max}$: 4.03 mm $f_{A,lim}$: 19.00 mm	CUMPLE
B3 - B1	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.00 mm	$f_{T,max}$: 0.38 mm $f_{T,lim}$: 18.67 mm	$f_{A,max}$: 0.20 mm $f_{A,lim}$: 14.00 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.63 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.07 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P15 - P16	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.27 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.87 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P16 - P17	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.45 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.11 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P17 - P18	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.45 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.10 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P18 - P19	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.44 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.09 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P19 - P20	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.44 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.09 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P20 - P21	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.44 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.09 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P21 - P22	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.44 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.09 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P22 - P23	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.42 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.07 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P23 - P24	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.51 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.14 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P24 - P25	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.26 mm $f_{T,lim}$: 16.84 mm	$f_{A,max}$: 0.16 mm $f_{A,lim}$: 11.87 mm	CUMPLE
P25 - P26	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.29 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.16 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P26 - B0	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.86 mm	$f_{T,max}$: 0.10 mm $f_{T,lim}$: 18.50 mm	$f_{A,max}$: 0.01 mm $f_{A,lim}$: 8.67 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B14 - P14	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.25 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 12.63 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.16 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 8.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B16 - B15	$f_{i,Q}: 0.05 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.72 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.37 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 11.21 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 3.87 \text{ mm}$	CUMPLE
B13 - P15	$f_{i,Q}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.00 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.64 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B11 - P16	$f_{i,Q}: 0.10 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.39 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.96 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B10 - P17	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.13 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.82 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B9 - P18	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.10 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.81 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.37 \text{ mm}$	CUMPLE
B8 - P19	$f_{i,Q}: 0.07 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.07 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.79 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B7 - P20	$f_{i,Q}: 0.07 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.04 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.78 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B6 - P21	$f_{i,Q}: 0.07 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.02 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.76 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.37 \text{ mm}$	CUMPLE
B5 - P22	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.01 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.75 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B4 - P23	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.00 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.74 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B3 - P24	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.02 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.69 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B1 - P25	$f_{i,Q}: 0.04 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.78 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.46 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B2 - P26	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 13.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.22 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.12 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.38 \text{ mm}$	CUMPLE

3.2.- Forjado 2

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																Estado
Vigas	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _k	TV _k	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}	T _{Disp.st}	-
B18 - P27	Cumple	Cumple	'2.852 m' $\eta = 59.4$	'2.900 m' $\eta = 93.2$	'3.400 m' $\eta = 7.6$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'3.600 m' $\eta = 6.3$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 93.2$
B18 - B19	Cumple	Cumple	'0.000 m' $\eta = 28.5$	'2.501 m' $\eta = 44.0$	'6.376 m' $\eta = 5.3$	'6.376 m' $\eta = 12.3$	'5.876 m' $\eta = 7.3$	'5.626 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'6.626 m' $\eta = 3.5$	N.P. ⁽¹⁾	'6.376 m' Cumple	'5.626 m' Cumple	'5.626 m' Cumple	'5.626 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 44.0$

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																Estado
Vigas	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _k	TV _k	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}	T _{Disp.st}	-
P27 - P28	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 48.8$	'P27' $\eta = 77.3$	'0.000 m' $\eta = 7.4$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' $\eta = 5.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 77.3$
P28 - P29	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 43.5$	'5.925 m' $\eta = 51.1$	'0.000 m' $\eta = 8.3$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' $\eta = 5.3$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 51.1$
P29 - P30	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 43.4$	'5.925 m' $\eta = 47.1$	'0.000 m' $\eta = 7.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' $\eta = 4.8$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 47.1$
P30 - P31	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 43.0$	'5.925 m' $\eta = 47.9$	'0.000 m' $\eta = 7.4$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' $\eta = 4.9$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 47.9$
P31 - P32	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 42.9$	'5.925 m' $\eta = 47.7$	'0.000 m' $\eta = 7.4$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' $\eta = 4.8$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 47.7$
P32 - P33	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 42.7$	'5.925 m' $\eta = 47.7$	'0.000 m' $\eta = 7.4$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' $\eta = 4.8$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 47.7$
P33 - P34	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 42.6$	'5.925 m' $\eta = 48.5$	'0.000 m' $\eta = 7.4$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' $\eta = 4.9$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen A

Fecha: 12/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	
P34 - P35	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 42.8	5.925 m' η = 44.9	0.000 m' η = 7.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 4.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 44.9
P35 - P36	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 43.8	7.050 m' η = 50.6	0.000 m' η = 7.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 4.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 50.6
P36 - P37	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 51.9	P36' η = 52.1	7.300 m' η = 10.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	7.500 m' η = 6.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 52.1
P38 - P39	Cumple	0.000 m' Cumple	4.752 m' η = 37.3	4.925 m' η = 37.8	0.000 m' η = 12.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 7.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 37.8
P39 - P40	Cumple	0.000 m' Cumple	0.748 m' η = 31.0	1.425 m' η = 33.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 33.9
B19 - P1	Cumple	Cumple	2.852 m' η = 94.2	2.900 m' η = 93.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2
P1 - P2	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 79.4	P1' η = 79.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 79.4
P2 - P3	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 94.7	7.050 m' η = 84.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7
P3 - P4	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 94.4	P3' η = 84.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4
P4 - P5	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 94.5	7.050 m' η = 84.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5
P5 - P6	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 94.6	7.050 m' η = 84.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.6
P6 - P7	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 94.6	7.050 m' η = 84.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.6
P7 - P8	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 94.4	7.050 m' η = 84.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4
P8 - P9	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 94.5	7.050 m' η = 85.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5
P9 - P10	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 94.6	7.050 m' η = 86.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.6
P10 - P11	Cumple	0.000 m' Cumple	0.748 m' η = 94.8	P10' η = 88.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8
P12 - P13	Cumple	Cumple	4.752 m' η = 57.4	0.175 m' η = 48.8	0.000 m' η = 6.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 5.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 57.4
P13 - B0	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 49.6	1.300 m' η = 51.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 51.0
B12 - B14	Cumple	Cumple	5.500 m' η = 48.2	4.925 m' η = 60.3	5.300 m' η = 8.7	5.300 m' η = 34.6	5.300 m' η = 14.1	5.300 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	5.500 m' η = 6.9	N.P. ⁽⁴⁾	5.500 m' Cumple	0.000 m' Cumple	0.000 m' Cumple	0.000 m' Cumple	CUMPLE
B2 - P14	Cumple	Cumple	2.852 m' η = 94.7	2.900 m' η = 94.2	3.400 m' η = 15.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.600 m' η = 16.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7
P14 - P15	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 49.9	P14' η = 67.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 67.5
P15 - P16	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 48.0	1.550 m' η = 49.3	0.000 m' η = 6.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 5.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 49.3
P16 - P17	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 47.8	P16' η = 48.6	0.000 m' η = 9.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 6.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.6
P17 - P18	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 47.7	P17' η = 48.1	0.000 m' η = 8.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 6.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.1
P18 - P19	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 48.0	P18' η = 48.2	0.000 m' η = 8.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 6.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.2
P19 - P20	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 48.1	P19' η = 48.2	0.000 m' η = 8.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 5.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.2
P20 - P21	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 47.8	P20' η = 48.0	0.000 m' η = 8.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 5.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.0
P21 - P22	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 47.3	5.925 m' η = 48.3	0.000 m' η = 8.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 5.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.3
P22 - P23	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 46.3	5.925 m' η = 49.4	0.000 m' η = 8.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 5.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 49.4
P23 - P24	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 46.9	6.550 m' η = 49.0	0.000 m' η = 10.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 6.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 49.0
P24 - P25	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 33.9	1.425 m' η = 40.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 40.7
P25 - P26	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 34.1	1.300 m' η = 37.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 37.8
P26 - B1	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 21.5	P26' η = 19.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 21.5
B19 - B2	Cumple	Cumple	7.500 m' η = 36.1	4.001 m' η = 38.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 38.6
B2 - B17	Cumple	Cumple	10.502 m' η = 39.3	10.611 m' η = 94.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2
P27 - P1	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 93.5	2.751 m' η = 84.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.5
P1 - B19	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 35.6	P1' η = 53.7	2.376 m' η = 15.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.550 m' η = 11.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 53.7
B19 - P14	Cumple	Cumple	1.551 m' η = 32.9	B19' η = 51.6	0.000 m' η = 40.0	3.676 m' η = 55.8	3.676 m' η = 16.8	0.748 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 30.2	N.P. ⁽⁴⁾	3.676 m' Cumple	0.748 m' Cumple	0.748 m' Cumple	0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 55.8
B16 - B6	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 34.1	B16' η = 47.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 47.6
P28 - P2	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 70.3	2.751 m' η = 75.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 75.5



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{geom.}	T _{Disp-sl}	T _{Disp-st}	
P2 - B20	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 29.2	'P2' η = 52.6	'2.376 m' η = 5.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'2.550 m' η = 3.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 52.6
B20 - P15	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 65.7	'B20' η = 63.4	'0.000 m' η = 9.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 10.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 65.7
P29 - P3	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 93.7	'7.001 m' η = 89.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
P3 - P16	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 94.5	'P3' η = 88.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5
P30 - P4	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.7	'7.001 m' η = 89.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7
P4 - P17	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 93.8	'P4' η = 88.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.8
P31 - P5	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 95.0	'7.001 m' η = 88.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.0
P5 - P18	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 93.7	'P5' η = 87.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
P32 - P6	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 95.2	'7.001 m' η = 89.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.2
P6 - P19	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 93.7	'P6' η = 88.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
P33 - P7	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 95.1	'7.001 m' η = 89.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.1
P7 - P20	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 93.5	'P7' η = 88.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.5
P34 - P8	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.9	'7.001 m' η = 88.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9
P8 - P21	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 95.3	'P8' η = 88.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.3
P35 - P9	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 93.7	'7.001 m' η = 89.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
P9 - P22	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 94.1	'P9' η = 88.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.1
P36 - P10	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.9	'7.001 m' η = 89.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9
P10 - P23	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 94.9	'P10' η = 88.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9
P37 - P11	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 57.7	'7.126 m' η = 75.6	'0.000 m' η = 12.2	'0.748 m' η = 28.8	'0.748 m' η = 5.3	'0.876 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 7.5	N.P. ⁽⁴⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 75.6
P11 - P24	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 86.5	'P11' η = 76.6	'2.626 m' η = 13.9	'2.626 m' η = 70.0	'2.626 m' η = 23.3	'2.688 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'2.626 m' η = 9.2	N.P. ⁽¹⁾	'2.626 m' Cumple	'2.376 m' Cumple	'2.376 m' Cumple	'2.376 m' Cumple	CUMPLE
P38 - P12	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 44.9	'3.001 m' η = 47.0	'0.000 m' η = 9.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 6.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 47.0
P12 - B14	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 7.5	'B14' η = 28.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 28.6
B14 - P25	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 37.5	'B14' η = 39.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 39.8
P39 - P13	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 61.8	'P13' η = 72.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 72.6
P13 - B3	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 38.5	'P13' η = 61.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 61.6
B3 - P26	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 22.2	'0.926 m' η = 25.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 25.1

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicuaTV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicuaTV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T,Disp.sl: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T,Disp.st: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

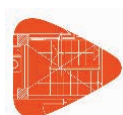
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C, \text{sup.}}$	$W_{k,C, \text{Lat. Der.}}$	$W_{k,C, \text{inf.}}$	$W_{k,C, \text{Lat. Izq.}}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B18 - P27	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 2.4 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P27 - P28	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P28 - P29	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P29 - P30	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P30 - P31	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P31 - P32	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P32 - P33	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P33 - P34	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P34 - P35	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P35 - P36	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P36 - P37	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P38 - P39	x: 2.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P39 - P40	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B19 - P1	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.65 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P2	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.425 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 0 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P10	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.05 m Cumple	x: 4.05 m Cumple	x: 4.05 m Cumple	x: 2.8 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - B0	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen A

Fecha: 12/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B12 - B14	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - P14	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.65 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P15 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P16 - P17	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P17 - P18	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P18 - P19	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P19 - P20	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P20 - P21	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P21 - P22	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P22 - P23	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P23 - P24	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P24 - P25	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P25 - P26	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P26 - B1	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B18 - B19	x: 3.126 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B19 - B2	x: 4.626 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - B17	x: 11.25 m Cumple	x: 11.25 m Cumple	x: 11.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 11.25 m Cumple	x: 10.502 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P27 - P1	x: 3.501 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.501 m Cumple	x: 3.501 m Cumple	x: 3.501 m Cumple	x: 1.626 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - B19	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B19 - P14	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B16 - B6	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P28 - P2	x: 3.376 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 7.438 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - B20	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B20 - P15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P29 - P3	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 2.001 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P16	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.251 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen A

Fecha: 12/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P30 - P4	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.251 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P17	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P31 - P5	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.251 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P18	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P32 - P6	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.251 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - P19	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P33 - P7	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P20	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P34 - P8	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.251 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P21	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P35 - P9	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.251 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P22	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P36 - P10	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.001 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P23	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.126 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.126 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P37 - P11	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 7.376 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P24	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.876 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P38 - P12	x: 3.626 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - B14	x: 2.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B14 - P25	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P39 - P13	x: 3.376 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 3.376 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - B3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B3 - P26	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:

σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 $N.P.$: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B18 - P27	$f_{i,Q}: 1.71 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 12.46 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.67 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P27 - P28	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 5.75 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.22 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 7.55 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.14 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 5.74 \text{ mm}$	CUMPLE
P28 - P29	$f_{i,Q}: 0.07 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.97 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P29 - P30	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.82 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.46 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P30 - P31	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.85 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.48 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P31 - P32	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.85 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.48 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P32 - P33	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.85 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.48 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P33 - P34	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.84 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.47 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P34 - P35	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.87 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.49 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P35 - P36	$f_{i,Q}: 0.05 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.73 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.18 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.41 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.06 \text{ mm}$	CUMPLE
P36 - P37	$f_{i,Q}: 0.14 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.58 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.92 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P38 - P39	$f_{i,Q}: 0.04 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.52 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.31 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P39 - P40	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 5.89 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 5.19 \text{ mm}$	CUMPLE
B19 - P1	$f_{i,Q}: 1.40 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 19.80 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 13.18 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - P2	$f_{i,Q}: 0.04 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 5.40 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.47 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 7.85 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.35 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 5.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}: 0.31 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.42 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.63 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P3 - P4	$f_{i,Q}: 0.27 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.40 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.56 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}: 0.27 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.41 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.56 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}: 0.27 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.41 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.57 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}: 0.27 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.41 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.56 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}: 0.27 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.41 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.56 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}: 0.28 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.44 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.59 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P9 - P10	$f_{i,Q}: 0.24 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.93 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.17 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.40 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}: 0.87 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 4.11 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 2.88 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P12 - P13	$f_{i,Q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.69 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.42 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P13 - B0	$f_{i,Q}: 0.03 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.86 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.26 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 17.84 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 12.36 \text{ mm}$	CUMPLE
B12 - B14	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.17 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 8.81 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.11 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 6.59 \text{ mm}$	CUMPLE
B2 - P14	$f_{i,Q}: 1.14 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 20.46 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 14.25 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}: 0.03 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.86 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.41 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 10.78 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.26 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 7.25 \text{ mm}$	CUMPLE
P15 - P16	$f_{i,Q}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.97 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.59 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P16 - P17	$f_{i,Q}: 0.07 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P17 - P18	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P18 - P19	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P19 - P20	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P20 - P21	$f_{i,Q}: 0.07 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P21 - P22	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P22 - P23	$f_{i,Q}: 0.07 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.89 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.54 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P23 - P24	$f_{i,Q}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.00 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.60 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P24 - P25	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.24 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 17.60 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.16 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.31 \text{ mm}$	CUMPLE
P25 - P26	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.30 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.19 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P26 - B1	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.86 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.21 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.50 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.88 \text{ mm}$	CUMPLE
B18 - B19	$f_{i,Q}: 0.17 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.36 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.26 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
B19 - B2	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.74 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.40 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
B2 - B17	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.85 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.07 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 12.26 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.17 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.38 \text{ mm}$	CUMPLE
P27 - P1	$f_{i,Q}: 1.82 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 8.89 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 6.89 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - B19	$f_{i,Q}: 0.01 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 7.29 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 8.50 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.05 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 6.38 \text{ mm}$	CUMPLE
B19 - P14	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 12.86 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.23 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 10.60 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 7.95 \text{ mm}$	CUMPLE
B16 - B6	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 12.47 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.13 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 8.95 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.13 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 7.19 \text{ mm}$	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P28 - P2	$f_{i,Q}$: 1.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 4.66 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 3.45 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - B20	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.57 mm	$f_{T,max}$: 0.88 mm $f_{T,lim}$: 17.00 mm	$f_{A,max}$: 0.54 mm $f_{A,lim}$: 12.75 mm	CUMPLE
B20 - P15	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.00 mm	$f_{T,max}$: 0.45 mm $f_{T,lim}$: 14.39 mm	$f_{A,max}$: 0.30 mm $f_{A,lim}$: 10.86 mm	CUMPLE
P29 - P3	$f_{i,Q}$: 0.62 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.58 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.41 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P3 - P16	$f_{i,Q}$: 0.31 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.84 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.77 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P30 - P4	$f_{i,Q}$: 0.44 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.19 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.07 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P4 - P17	$f_{i,Q}$: 0.30 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.90 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.77 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P31 - P5	$f_{i,Q}$: 0.41 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.10 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.99 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P5 - P18	$f_{i,Q}$: 0.32 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.97 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.81 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P32 - P6	$f_{i,Q}$: 0.38 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.03 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.93 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P6 - P19	$f_{i,Q}$: 0.33 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.03 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.84 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P33 - P7	$f_{i,Q}$: 0.37 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.00 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.91 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P20	$f_{i,Q}$: 0.32 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.01 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.82 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P34 - P8	$f_{i,Q}$: 0.39 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.04 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.94 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P8 - P21	$f_{i,Q}$: 0.29 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.91 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.75 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P35 - P9	$f_{i,Q}$: 0.39 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.07 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.95 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P9 - P22	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.75 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.63 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P36 - P10	$f_{i,Q}$: 0.64 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.61 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.43 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P10 - P23	$f_{i,Q}$: 0.43 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.08 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.97 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P37 - P11	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.22 mm	$f_{T,max}$: 1.33 mm $f_{T,lim}$: 23.04 mm	$f_{A,max}$: 0.82 mm $f_{A,lim}$: 17.19 mm	CUMPLE
P11 - P24	$f_{i,Q}$: 0.37 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.84 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.85 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P38 - P12	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.80 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.01 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P12 - B14	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.29 mm	$f_{T,max}$: 0.13 mm $f_{T,lim}$: 8.50 mm	$f_{A,max}$: 0.07 mm $f_{A,lim}$: 6.38 mm	CUMPLE
B14 - P25	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.00 mm	$f_{T,max}$: 0.36 mm $f_{T,lim}$: 15.17 mm	$f_{A,max}$: 0.21 mm $f_{A,lim}$: 11.38 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P39 - P13	$f_{i,Q}$: 0.63 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.62 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.42 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P13 - B3	$f_{i,Q}$: 0.29 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.57 mm	$f_{T,max}$: 1.55 mm $f_{T,lim}$: 17.00 mm	$f_{A,max}$: 1.05 mm $f_{A,lim}$: 12.75 mm	CUMPLE
B3 - P26	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.00 mm	$f_{T,max}$: 0.21 mm $f_{T,lim}$: 15.17 mm	$f_{A,max}$: 0.12 mm $f_{A,lim}$: 11.38 mm	CUMPLE

ÍNDICE

1.- MATERIALES	2
1.1.- Hormigones	2
1.2.- Aceros por elemento y posición	2
1.2.1.- Aceros en barras	2
1.2.2.- Aceros en perfiles	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	2
2.1.- Pilares	2
3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO	8
4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	9
4.1.- Resumen	9



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	57.5	Cumple
							0.50	1eØ6	15	57.5	Cumple
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	64.0	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación										
P2	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	38.7	Cumple
							0.50	1eØ6	15	38.7	Cumple
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	48.4	Cumple
	Forjado 1										



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
Esquina				Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)			
		⋮					0.50	1e06	15	48.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	48.3	Cumple
P3	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	27.5	Cumple
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	27.5	Cumple
	Forjado 1						0.50	1e06	15	54.8	Cumple
	Cimentación						-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12
	P4	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	24.9
Forjado 2		50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	24.9	Cumple
Forjado 1							0.50	1e06	15	51.3	Cumple
Cimentación							-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12
P5		Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	23.3
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	23.3	Cumple
	Forjado 1						0.50	1e06	15	48.2	Cumple
	Cimentación						-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12
	P6	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	22.1
Forjado 2		50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	22.1	Cumple
Forjado 1							0.50	1e06	15	45.9	Cumple
Cimentación							-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12
P7		Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	21.2
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	21.2	Cumple
	Forjado 1						0.50	1e06	15	44.8	Cumple
	Cimentación						-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12
	P8	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	21.2
Forjado 2		50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	21.2	Cumple
Forjado 1							0.50	1e06	15	45.5	Cumple
Cimentación							-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12
P9		Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	21.9
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	21.9	Cumple
	Forjado 1						0.50	1e06	15	47.2	Cumple
	Cimentación						-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12
	P10	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	26.7
Forjado 2		50x50	-0.50/5.10				0.50	1e06	15	26.7	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Planta	Geometría		Armaduras						Aprov. (%)	Estado
		Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P11	Forjado 1	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6			
						0.50	1eØ6	15	54.2	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	54.2	Cumple
	Forjado 3	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	65.5	Cumple
	Forjado 2						0.50	1eØ6	15	65.5	Cumple
Forjado 1						0.50	1eØ6	15	65.5	Cumple	
Cimentación	-			-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	31.6
P12	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple
						0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple	
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	30.9	Cumple
	Cimentación			-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-
P13	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	21.3	Cumple
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	21.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	21.3	Cumple
P14	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.0	Cumple
						0.50	1eØ6	15	46.0	Cumple	
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	93.7	Cumple
						0.50	1eØ6	15	93.7	Cumple	
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	50.0	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	44.8	Cumple	
P15	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	28.5	Cumple
						0.50	1eØ6	15	28.5	Cumple	
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	34.2	Cumple
						0.50	1eØ6	15	34.2	Cumple	
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	44.3	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	44.3	Cumple	
P16	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	32.1	Cumple
						0.50	1eØ6	15	32.1	Cumple	
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	54.0	Cumple
						0.50	1eØ6	15	54.0	Cumple	
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	51.7	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	51.7	Cumple	
P17	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	31.8	Cumple
						0.50	1eØ6	15	31.8	Cumple	
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	61.6	Cumple
						0.50	1eØ6	15	61.6	Cumple	
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	56.2	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	56.2	Cumple	



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
Esquina				Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)			
P18	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple
							0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	68.5	Cumple
							0.50	1eØ6	15	68.5	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	59.8	Cumple
							0.50	1eØ6	15	59.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	59.8	Cumple
P19	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	50.8	Cumple
							0.50	1eØ6	15	50.8	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	75.7	Cumple
							0.50	1eØ6	15	75.7	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	62.3	Cumple
							0.50	1eØ6	15	62.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	62.3	Cumple
P20	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	54.3	Cumple
							0.50	1eØ6	15	54.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	80.3	Cumple
							0.50	1eØ6	15	80.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	63.1	Cumple
							0.50	1eØ6	15	63.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	63.1	Cumple
P21	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	52.0	Cumple
							0.50	1eØ6	15	52.0	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	82.0	Cumple
							0.50	1eØ6	15	82.0	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	62.0	Cumple
							0.50	1eØ6	15	62.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	62.0	Cumple
P22	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	44.2	Cumple
							0.50	1eØ6	15	44.2	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	80.8	Cumple
							0.50	1eØ6	15	80.8	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	58.5	Cumple
							0.50	1eØ6	15	58.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	58.5	Cumple
P23	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	35.4	Cumple
							0.50	1eØ6	15	35.4	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	80.1	Cumple
							0.50	1eØ6	15	80.1	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	56.1	Cumple
							0.50	1eØ6	15	56.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	56.1	Cumple
P24	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	32.1	Cumple
							0.50	1eØ6	15	32.1	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	76.6	Cumple
							0.50	1eØ6	15	76.6	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.7	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
Esquina				Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)			
		⋮					0.50	1e06	15	48.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	48.7	Cumple
P25	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	30.3	Cumple
							0.50	1e06	15	30.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	34.3	Cumple
							0.50	1e06	15	34.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	41.6	Cumple
							0.50	1e06	15	41.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	41.6	Cumple
P26	Forjado 3	50x50	5.90/9.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	29.3	Cumple
							0.50	1e06	15	29.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	30.7	Cumple
							0.50	1e06	15	30.7	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/2.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	34.8	Cumple
							0.50	1e06	15	34.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	34.8	Cumple
P27	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	63.1	Cumple
							0.50	1e06	15	63.1	Cumple
	Forjado 2										
	Forjado 1	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	63.1	Cumple
							0.50	1e06	15	38.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	38.0	Cumple
P28	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	48.9	Cumple
							0.50	1e06	15	48.9	Cumple
	Forjado 2										
	Forjado 1	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	48.9	Cumple
							0.50	1e06	15	32.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	32.4	Cumple
P29	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	41.7	Cumple
							0.50	1e06	15	41.7	Cumple
	Forjado 2										
	Forjado 1	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	41.7	Cumple
							0.50	1e06	15	32.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	32.2	Cumple
P30	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	40.6	Cumple
							0.50	1e06	15	40.6	Cumple
	Forjado 2										
	Forjado 1	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	40.6	Cumple
							0.50	1e06	15	31.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	31.5	Cumple
P31	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	41.1	Cumple
							0.50	1e06	15	41.1	Cumple
	Forjado 2										
	Forjado 1	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	41.1	Cumple
							0.50	1e06	15	31.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	-	31.6	Cumple
P32	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1e06	15	41.6	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado		
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos						
Esquina				Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)					
		50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	41.6	Cumple		
	Forjado 2								15	41.6	Cumple		
	Forjado 1								0.50	1eØ6	15	31.6	Cumple
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	31.6	Cumple
P33	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.0	Cumple		
							0.50	1eØ6	15	42.0	Cumple		
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.0	Cumple		
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	31.5	Cumple		
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	31.5	Cumple
P34	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple		
							0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple		
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple		
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	31.4	Cumple		
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	31.4	Cumple
P35	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	43.0	Cumple		
							0.50	1eØ6	15	43.0	Cumple		
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	43.0	Cumple		
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	30.7	Cumple		
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	30.7	Cumple
P36	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.0	Cumple		
							0.50	1eØ6	15	46.0	Cumple		
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.0	Cumple		
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	32.6	Cumple		
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	32.6	Cumple
P37	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.3	Cumple		
							0.50	1eØ6	15	46.3	Cumple		
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.3	Cumple		
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	19.2	Cumple		
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	19.2	Cumple
P38	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	39.9	Cumple		
							0.50	1eØ6	15	39.9	Cumple		
	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	39.9	Cumple		
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	22.1	Cumple		
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	22.1	Cumple
P39	Forjado 2	50x50	-0.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12				23.8	Cumple		
	Forjado 1						0.50	1eØ6	15	17.0	Cumple		
	Cimentación						-		0.50	1eØ6	-	17.0	Cumple
P40	Forjado 3	50x50	5.90/9.95	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	63.4	Cumple		
							0.50	1eØ6	15	38.9	Cumple		



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	28.9	Cumple
							0.50	1eØ6	15	5.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/3.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	6.6	Cumple
							0.50	1eØ6	15	17.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	11.9	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama											

3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 2800 cm [Nudo inicial: 102.15;-7.85 -> Nudo final: 102.15;20.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 3	40.0	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	30	97.4	---
Forjado 2	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	97.4	---
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	98.5	---

Muro M5: Longitud: 1200 cm [Nudo inicial: 90.15;3.15 -> Nudo final: 102.15;3.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	---	---	---	---	98.2	---
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 6415.97 cm [Nudo inicial: 19.99;3.15 -> Nudo final: 84.15;3.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	---	---	---	---	99.7	---

Muro M7: Longitud: 800 cm [Nudo inicial: 4.15;3.15 -> Nudo final: 12.15;3.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	40.0	Ø16c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	1	Ø8	15	25	96.2	---
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	---	---	---	---	99.5	---

Muro M10: Longitud: 916.368 cm [Nudo inicial: 92.99;20.15 -> Nudo final: 102.15;20.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 3	100.0	Ø25c/20 cm	Ø20c/20 cm	Ø20c/20 cm	Ø16c/20 cm	1	Ø8	20	20	99.6	---
Forjado 2	100.0	Ø25c/25 cm	Ø20c/25 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	1	Ø8	20	25	95.4	---
Forjado 1	100.0	Ø25c/25 cm	Ø25c/25 cm	Ø25c/25 cm	Ø25c/25 cm	1	Ø8	25	25	99.4	---

Muro M2: Longitud: 1200 cm [Nudo inicial: 0.15;20.15 -> Nudo final: 12.15;20.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 3	100.0	Ø20c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	1	Ø8	20	20	91.7	---
Forjado 2	100.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	1	Ø8	20	20	94.8	---
Forjado 1	100.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	1	Ø8	20	20	98.4	---



F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

4.1.- Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Forjado 2	5.90	Peso propio	34740	1858595	340456	-3.6	-0.0	9.1
		Cargas muertas	5545.5	312833	23381	-1.7	0.1	20.5
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	-0.2	-25.2	-0.8	0.1	-0.4	-37.0
		Sobrecarga (Uso G1)	2046.1	108889	7177.2	-0.5	0.1	9.5
		Viento +X exc.+	0.3	261.6	1.0	43.9	-0.1	-346.4
		Viento +X exc.-	0.3	264.2	1.1	43.9	-0.1	-220.6
		Viento -X exc.+	-0.3	-261.6	-1.0	-43.9	0.1	346.4
		Viento -X exc.-	-0.3	-264.2	-1.1	-43.9	0.1	220.6
		Viento +Y exc.+	-2.4	-249.6	1285.7	0.0	247.5	13992
		Viento +Y exc.-	-3.0	-310.0	1283.8	0.0	247.6	11478
		Viento -Y exc.+	2.4	249.6	-1286	-0.0	-247.5	-13992
		Viento -Y exc.-	3.0	310.0	-1284	-0.0	-247.6	-11478
Forjado 1	3.50	Peso propio	51629	2723599	374084	18.0	14.3	654.0
		Cargas muertas	8714.0	481232	29037	-18.8	3.6	285.1
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	3248.1	158966	1418.1	0.2	1.1	42.9
		Sobrecarga (Uso G1)	2047.3	109018	7182.0	0.4	0.9	50.9
		Viento +X exc.+	0.1	449.1	0.2	91.9	0.0	-715.0
		Viento +X exc.-	0.1	448.6	0.2	91.8	0.0	-445.8
		Viento -X exc.+	-0.1	-449.1	-0.2	-91.9	-0.0	715.0
		Viento -X exc.-	-0.1	-448.6	-0.2	-91.8	-0.0	445.8
		Viento +Y exc.+	-0.4	44.6	2551.2	12.8	524.1	29476
		Viento +Y exc.-	-0.5	55.1	2550.9	15.8	523.9	24088
		Viento -Y exc.+	0.4	-44.6	-2551	-12.8	-524.1	-29476
		Viento -Y exc.-	0.5	-55.1	-2551	-15.8	-523.9	-24088



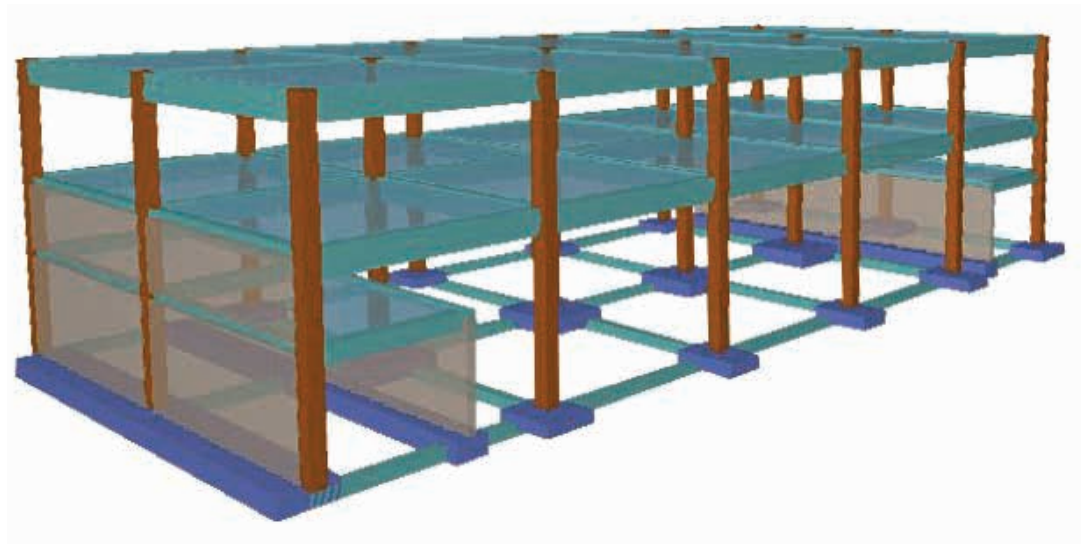
Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen A

Fecha: 14/05/20

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-0.50	Peso propio	62576	3341889	454445	-0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	11503	617887	45044	-2160	0.0	13552
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	3249.3	159013	1421.1	0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	2527.3	133748	9907.2	0.0	-0.0	0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	982.2	-0.0	131.9	0.0	-677.4
		Viento +X exc.-	-0.0	982.2	-0.0	131.9	0.0	-401.4
		Viento -X exc.+	0.0	-982.2	0.0	-131.9	-0.0	677.4
		Viento -X exc.-	0.0	-982.2	0.0	-131.9	-0.0	401.4
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	5515.0	0.0	740.6	41927
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	5515.0	0.0	740.6	34692
		Viento -Y exc.+	-0.0	-0.0	-5515	-0.0	-740.6	-41927
		Viento -Y exc.-	-0.0	-0.0	-5515	-0.0	-740.6	-34692

VOLUMEN SUPERMERCADO 1 B



Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la estructura de este volumen indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo CypeCAD. Previamente se muestran unas imágenes del volumen del edificio introducido en el programa de cálculo.

- Pilares: De hormigón armado, sección cuadrada 50x50cm. De altura 9,30 m arranque en zapatas, con forjado a 6m y cabeza en forjado de planta cubierta.
- Vigas principales: Viga descolgada rectangular 50x80 cm y 50x50 cm de hormigón armado.
- Losa maciza: De hormigón armado, canto 30 cm.
- Muros hormigón armado: Espesor 50cm y 30cm, con vinculación exterior. Arranque en planta cimentación hasta planta baja.

A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales para los que se ha realizado el cálculo de dicho volumen.

1. Listado de datos generales.
2. Listado de cimentación.
3. Listado de armado de vigas.
4. Listado de comprobaciones ELU.
5. Listado esfuerzos y armados de los pilares.

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
2.1.- Gravitatorias	2
2.2.- Viento	2
2.3.- Sismo	3
2.4.- Hipótesis de carga	3
2.5.- Empújes en muros	4
2.6.- Listado de cargas	4
3.- ESTADOS LÍMITE	5
4.- MATERIALES UTILIZADOS	5
4.1.- Hormigones	5
4.2.- Aceros por elemento y posición	5
4.2.1.- Aceros en barras	5
4.2.2.- Aceros en perfiles	5



Listado de datos de la obra

1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

D. Zonas comerciales

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 3	G1	1.0	2.5
Forjado 2	E	2.0	3.5
Forjado 1	G1	1.0	4.5
Cimentación	---	0.0	0.0

2.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



Listado de datos de la obra

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.60	0.74	-0.40	0.24	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 3	1.76	0.903	0.792
Forjado 2	1.44	0.739	0.647
Forjado 1	1.34	0.686	0.601

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	40.00	16.00

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 3	67.753	23.747
Forjado 2	90.884	31.854
Forjado 1	80.979	28.383

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga (Uso D)
	Sobrecarga (Uso E)
	Sobrecarga (Uso G1)
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

2.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto:

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 5.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

2.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	7.00	(40.00,40.00) (48.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(48.00,40.00) (56.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(40.00,35.00) (56.23,35.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(40.00,5.00) (56.18,5.00)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(48.00,39.85) (47.85,39.85) (47.85,40.00) (40.15,40.00) (40.15,39.85) (40.00,39.85) (40.00,35.00) (48.00,35.00)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(56.00,39.85) (55.85,39.85) (55.85,40.00) (48.15,40.00) (48.15,39.85) (48.00,39.85) (48.00,35.00) (56.00,35.00)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(48.00,5.00) (48.00,0.15) (48.15,0.15) (55.85,0.15) (56.00,0.15) (56.00,5.00)
	Cargas muertas	Superficial	3.00	(48.00,0.15) (48.00,5.00) (40.00,5.00) (40.00,0.15) (40.15,0.15) (47.85,0.15)
Forjado 2	Cargas muertas	Lineal	2.00	(40.00,40.00) (48.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(48.00,40.00) (56.00,40.00)



Listado de datos de la obra

Supermercado_volumen C

Fecha: 15/05/20

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(48.00,0.00) (56.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(40.00,0.00) (48.00,0.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(40.00,40.00) (48.00,40.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(48.00,40.00) (56.00,40.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(48.00,0.00) (56.00,0.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(40.00,0.00) (48.00,0.00)

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.- MATERIALES UTILIZADOS

4.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

4.2.- Aceros por elemento y posición

4.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

4.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	2
1.1.- Descripción	2
1.2.- Medición	2
1.3.- Comprobación	4
2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS	9
2.1.- Descripción	9
2.2.- Medición	9
2.3.- Comprobación	10
3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	14
3.1.- Descripción	15
3.2.- Medición	16
3.3.- Comprobación	18



Listado de cimentación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P3	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø20c/27 Y: 7Ø20c/27
P2	Zapata cuadrada Ancho: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 9Ø25c/30 Y: 9Ø25c/30
P4, P7	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/18 Y: 9Ø16c/18
P5	Zapata cuadrada Ancho: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 13Ø20c/20 Y: 13Ø20c/20
P6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø20c/23 Y: 11Ø12c/19
P8	Zapata cuadrada Ancho: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 13Ø20c/20 Y: 13Ø20c/20
P9	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø16c/15 Y: 11Ø12c/19
P10	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø20c/26 Y: 7Ø20c/26
P11	Zapata cuadrada Ancho: 280.0 cm Canto: 65.0 cm	X: 20Ø16c/13 Y: 20Ø16c/13
P12	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 7Ø20c/22 Y: 12Ø12c/18
P13	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø16c/18 Y: 10Ø16c/18
P14	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 55.0 cm	X: 10Ø20c/22 Y: 10Ø20c/22
P15	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 11Ø12c/21 Y: 6Ø20c/24

1.2.- Medición

Referencias: P1 y P3		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				7x2.12	14.84
	Peso (kg)				7x5.23	36.60



Listado de cimentación

Referencias: P1 y P3		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				7x2.12	14.84
	Peso (kg)				7x5.23	36.60
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.02			4.08
	Peso (kg)		4x0.91			3.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.16		4.64
	Peso (kg)			4x1.83		7.32
Totales	Longitud (m)	5.58	4.08	4.64	29.68	
	Peso (kg)	1.24	3.62	7.32	73.20	85.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	4.49	5.10	32.65	
	Peso (kg)	1.36	3.99	8.05	80.52	93.92
Referencia: P2		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				9x3.02	27.18
	Peso (kg)				9x11.64	104.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				9x3.02	27.18
	Peso (kg)				9x11.64	104.74
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.21			4.84
	Peso (kg)		4x1.07			4.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.35		5.40
	Peso (kg)			4x2.13		8.52
Totales	Longitud (m)	5.58	4.84	5.40	54.36	
	Peso (kg)	1.24	4.30	8.52	209.48	223.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	5.32	5.94	59.80	
	Peso (kg)	1.36	4.73	9.38	230.42	245.89
Referencia: P12		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				7x2.52	17.64
	Peso (kg)				7x6.21	43.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x1.67			20.04
	Peso (kg)		12x1.48			17.79
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.13			4.52
	Peso (kg)		4x1.00			4.01
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.27		5.08
	Peso (kg)			4x2.00		8.02
Totales	Longitud (m)	5.58	24.56	5.08	17.64	
	Peso (kg)	1.24	21.80	8.02	43.50	74.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	27.02	5.59	19.40	
	Peso (kg)	1.36	23.98	8.83	47.85	82.02



Listado de cimentación

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P1 y P3	2x1.37	2x3.98	2x8.05	2x80.52		187.84	2x1.44	2x0.36	2x2.56
Referencia: P2	1.36	4.73	9.37		230.43	245.89	4.37	0.73	5.84
Referencias: P4 y P7	2x1.36	2x4.03	2x68.76			148.30	2x1.30	2x0.32	2x2.40
Referencia: P5	1.36	4.76	9.45	179.15		194.72	4.37	0.73	5.84
Referencia: P6	1.36	21.28	8.82	39.39		70.85	1.65	0.33	3.22
Referencia: P8	1.36	4.77	9.45	205.96		221.54	4.37	0.73	5.84
Referencia: P9	1.36	21.32	40.70			63.38	1.65	0.33	3.22
Referencia: P10	1.37	3.98	8.05	80.52		93.92	1.44	0.36	2.56
Referencia: P11	1.36	5.01	193.20			199.57	5.10	0.78	6.64
Referencia: P12	1.36	23.98	8.83	47.85		82.02	1.84	0.37	3.42
Referencia: P13	1.36	4.03	78.97			84.36	1.44	0.36	2.72
Referencia: P14	1.36	4.58	9.10	136.73		151.77	2.91	0.53	4.58
Referencia: P15	1.37	22.35	8.82	41.02		73.56	1.84	0.37	3.58
Totales	20.44	136.81	538.38	891.66	230.43	1817.72	36.48	6.99	57.38

1.3.- Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 190 x 190 x 40		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.254275 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.335012 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.340309 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1309.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1771.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 256.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 246.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 320.49 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 306.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 2458.7 kN/m²	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P1 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 27 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0029 Calculado: 0.0029	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de cimentación

Referencia: P2 Dimensiones: 270 x 270 x 60 Armados: Xi:Ø25c/30 Yi:Ø25c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.291161 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.301658 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.303914 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 42230.5 % Reserva seguridad: 6043.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 825.06 kN·m Momento: 849.46 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 687.39 kN Cortante: 709.95 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 3530.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -P2:	Mínimo: 27 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0027 Calculado: 0.0027	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0028 Calculado: 0.0028	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P2

Dimensiones: 270 x 270 x 60

Armados: Xi:Ø25c/30 Yi:Ø25c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3, 16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 85 cm Calculado: 86 cm Calculado: 86 cm Calculado: 86 cm Calculado: 86 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: P12

Dimensiones: 230 x 160 x 50

Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.257022 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.331676 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.337464 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1298.9 % Reserva seguridad: 1695.3 %	Cumple Cumple

Flexión en la zapata:



Listado de cimentación

Referencia: P12 Dimensiones: 230 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 339.29 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 194.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 338.64 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 120.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1916.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 27 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0029	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0029	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 69 cm Calculado: 69 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P12		
Dimensiones: 230 x 160 x 50		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 70.0 cm Vuelo a la derecha: 70.0 cm Ancho total: 190.0 cm Canto de la zapata: 65.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/30 Inferior Transversal: Ø12c/15 Superior Longitudinal: Ø16c/30 Superior Transversal: Ø16c/30
M2	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 110.0 cm Canto de la zapata: 65.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/30 Inferior Transversal: Ø16c/30 Superior Longitudinal: Ø16c/30 Superior Transversal: Ø16c/30
M3	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 110.0 cm Canto de la zapata: 65.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/30 Inferior Transversal: Ø16c/30 Superior Longitudinal: Ø16c/30 Superior Transversal: Ø16c/30

2.2.- Medición

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			55x2.04	112.20
	Peso (kg)			55x3.22	177.09
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			6x16.34	98.04
	Peso (kg)			6x25.79	154.74
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		109x1.97		214.73
	Peso (kg)		109x1.75		190.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			6x16.34	98.04
	Peso (kg)			6x25.79	154.74
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.27		5.08
	Peso (kg)		4x1.13		4.51



Listado de cimentación

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.27		5.08
	Peso (kg)		4x1.13		4.51
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.27		5.08
	Peso (kg)		4x1.13		4.51
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		67x1.17		78.39
	Peso (kg)		67x1.04		69.60
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		67x1.17		78.39
	Peso (kg)		67x1.04		69.60
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.41	5.64
	Peso (kg)			4x2.23	8.90
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.41	5.64
	Peso (kg)			4x2.23	8.90
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.41	5.64
	Peso (kg)			4x2.23	8.90
Totales	Longitud (m)	16.74	386.75	325.20	
	Peso (kg)	3.72	343.37	513.27	860.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.41	425.43	357.72	
	Peso (kg)	4.09	377.71	564.60	946.40
Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø16		
Armatura superior - Transversal	Longitud (m)		55x1.30		71.50
	Peso (kg)		55x2.05		112.85
Armatura superior - Longitudinal	Longitud (m)		3x16.32		48.96
	Peso (kg)		3x25.76		77.27
Armatura inferior - Transversal	Longitud (m)		55x1.24		68.20
	Peso (kg)		55x1.96		107.64
Armatura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		3x16.32		48.96
	Peso (kg)		3x25.76		77.27
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	67x1.11			74.37
	Peso (kg)	67x0.68			45.85
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	67x1.11			74.37
	Peso (kg)	67x0.68			45.85
Totales	Longitud (m)	148.74	237.62		
	Peso (kg)	91.70	375.03		466.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	163.61	261.38		
	Peso (kg)	100.87	412.53		513.40

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	4.10		377.70	564.60	946.40	20.38	3.13	21.45
Referencia: M2		100.87		412.53	513.40	11.78	1.81	21.42
Referencia: M3		100.87		412.64	513.51	11.79	1.81	21.43
Totales	4.10	201.74	377.70	1389.77	1973.31	43.95	6.76	64.30



Listado de cimentación

2.3.- Comprobación

Referencia: M1		
Dimensiones: 190 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.168536 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.318433 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.338249 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3604.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 83.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2036.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 932.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 307.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclaje arranques en cimentación:	Calculado: 58 cm	
-P16:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-P17:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-P18:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-M1:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		



Listado de cimentación

Referencia: M1

Dimensiones: 190 x 65

Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 32 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: M1		
Dimensiones: 190 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M2		
Dimensiones: 110 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.159609 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.283607 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.322357 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1814.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 46.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 546.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 96.7 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M2:	Mínimo: 17 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.0011	



Listado de cimentación

Referencia: M2 Dimensiones: 110 x 65 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de cimentación

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P16 - M2 (40.00, 5.00)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P18 - M2 (56.00, 5.00)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - M2 (48.00, 5.00)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M3 (40.00, 35.00) - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M3 (48.00, 35.00) - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M3 (56.00, 35.00) - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - M3 (40.00, 35.00)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - M3 (48.00, 35.00)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P12 - M3 (56.00, 35.00)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P4 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P4]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M2 (40.00, 5.00) - P1]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P2]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M2 (48.00, 5.00) - P2]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[M2 (56.00, 5.00) - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

3.2.- Medición:

Referencia: [P16 - M2 (40.00, 5.00)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.25		16.25
	Peso (kg)	13x0.49		6.41
Totales	Longitud (m)	16.25	21.20	
	Peso (kg)	6.41	18.82	25.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.88	23.32	
	Peso (kg)	7.05	20.70	27.75

Referencia: [P13 - P14]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.25		26.25
	Peso (kg)	21x0.49		10.36
Totales	Longitud (m)	26.25	33.20	
	Peso (kg)	10.36	29.48	39.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.88	36.52	
	Peso (kg)	11.40	32.42	43.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P16 - M2 (40.00, 5.00)]	7.05	20.70	27.75	0.56	0.14	2.80
Referencia: [P18 - M2 (56.00, 5.00)]	7.05	20.70	27.75	0.56	0.14	2.80
Referencia: [P17 - M2 (48.00, 5.00)]	7.05	20.70	27.75	0.56	0.14	2.80
Referencia: [M3 (40.00, 35.00) - P13]	7.05	20.70	27.75	0.56	0.14	2.80
Referencia: [P13 - P14]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.24	4.72
Referencia: [P14 - P15]	11.93	32.43	44.36	0.97	0.24	4.84
Referencia: [M3 (48.00, 35.00) - P14]	6.51	20.70	27.21	0.53	0.13	2.64
Referencia: [M3 (56.00, 35.00) - P15]	6.51	20.70	27.21	0.53	0.13	2.64
Referencia: [P7 - P10]	11.93	32.43	44.36	0.98	0.25	4.92
Referencia: [P10 - M3 (40.00, 35.00)]	3.26	12.89	16.15	0.24	0.06	1.20
Referencia: [P10 - P11]	10.86	32.43	43.29	0.90	0.23	4.52
Referencia: [P11 - P12]	10.86	32.43	43.29	0.87	0.22	4.36
Referencia: [P11 - M3 (48.00, 35.00)]	2.72	12.89	15.61	0.17	0.04	0.84
Referencia: [P9 - P12]	12.48	32.43	44.91	1.03	0.26	5.16
Referencia: [P12 - M3 (56.00, 35.00)]	3.80	12.89	16.69	0.26	0.07	1.32
Referencia: [P4 - P7]	11.93	32.43	44.36	0.99	0.25	4.96
Referencia: [P6 - P9]	12.48	32.43	44.91	1.04	0.26	5.20
Referencia: [P1 - P4]	11.93	32.43	44.36	0.98	0.25	4.92
Referencia: [P4 - P5]	11.39	32.43	43.82	0.92	0.23	4.60



Listado de cimentación

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P2 - P5]	10.31	32.43	42.74	0.85	0.21	4.24
Referencia: [P5 - P6]	10.86	32.43	43.29	0.89	0.22	4.44
Referencia: [P3 - P6]	11.93	32.43	44.36	1.01	0.25	5.04
Referencia: [M2 (40.00, 5.00) - P1]	3.26	12.89	16.15	0.24	0.06	1.20
Referencia: [P1 - P2]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [P2 - P3]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [M2 (48.00, 5.00) - P2]	2.72	12.89	15.61	0.18	0.04	0.88
Referencia: [M2 (56.00, 5.00) - P3]	3.26	12.89	16.15	0.24	0.06	1.20
Referencia: [P8 - P11]	10.31	32.43	42.74	0.84	0.21	4.20
Referencia: [P7 - P8]	11.39	32.43	43.82	0.92	0.23	4.60
Referencia: [P5 - P8]	10.31	32.43	42.74	0.85	0.21	4.24
Referencia: [P8 - P9]	10.86	32.43	43.29	0.89	0.22	4.44
Totales	275.11	817.71	1092.82	22.33	5.58	111.64

3.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P16 - M2] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P13 - P14] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Listado de cimentación

Supermercado_volumen C

Fecha: 13/05/20

Referencia: C.1 [P13 - P14] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

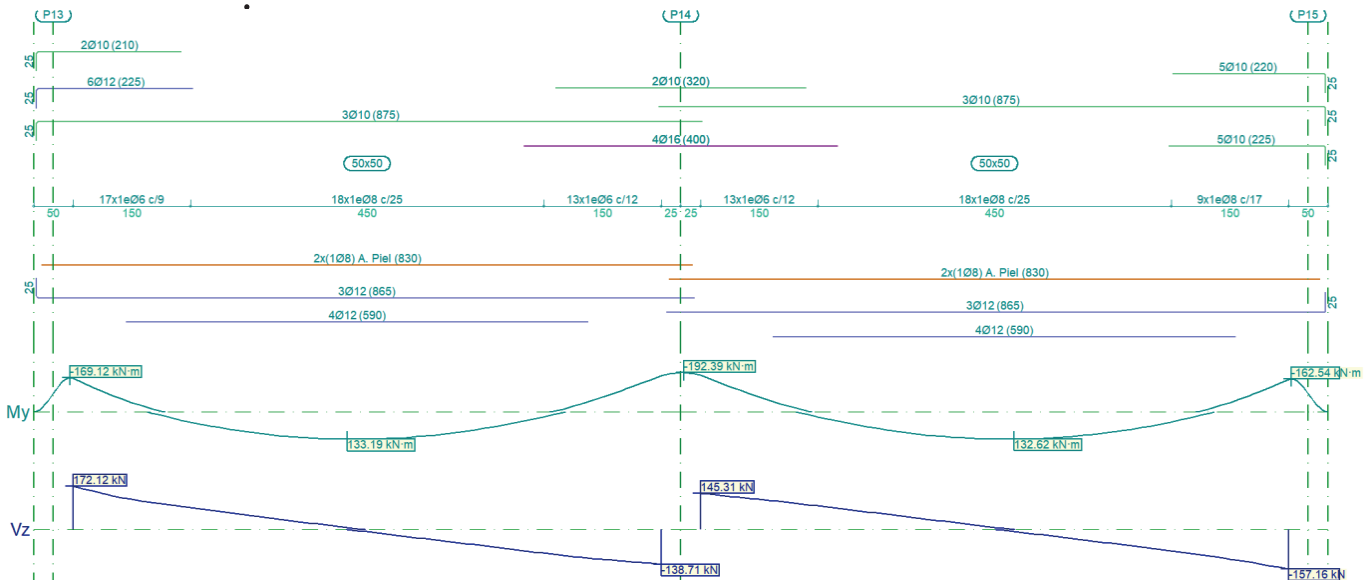
ÍNDICE

1.- FORJADO 1	2
1.1.- Pórtico 1	2
1.2.- Pórtico 2	-
1.3.- Pórtico 3	-
1.4.- Pórtico 4	-
1.5.- Pórtico 5	-
1.6.- Pórtico 6	-
1.7.- Pórtico 7	-
2.- FORJADO 2	4
2.1.- Pórtico 1	-
2.2.- Pórtico 2	-
2.3.- Pórtico 3	-
2.4.- Pórtico 4	-
2.5.- Pórtico 5	-
2.6.- Pórtico 6	-
2.7.- Pórtico 7	-
2.8.- Pórtico 8	6
3.- FORJADO 3	7
3.1.- Pórtico 1	-
3.2.- Pórtico 2	-
3.3.- Pórtico 3	-
3.4.- Pórtico 4	-
3.5.- Pórtico 5	-
3.6.- Pórtico 6	-
3.7.- Pórtico 7	-
3.8.- Pórtico 8	9
3.9.- Pórtico 9	-



1.- FORJADO 1

1.1.- Pórtico 1

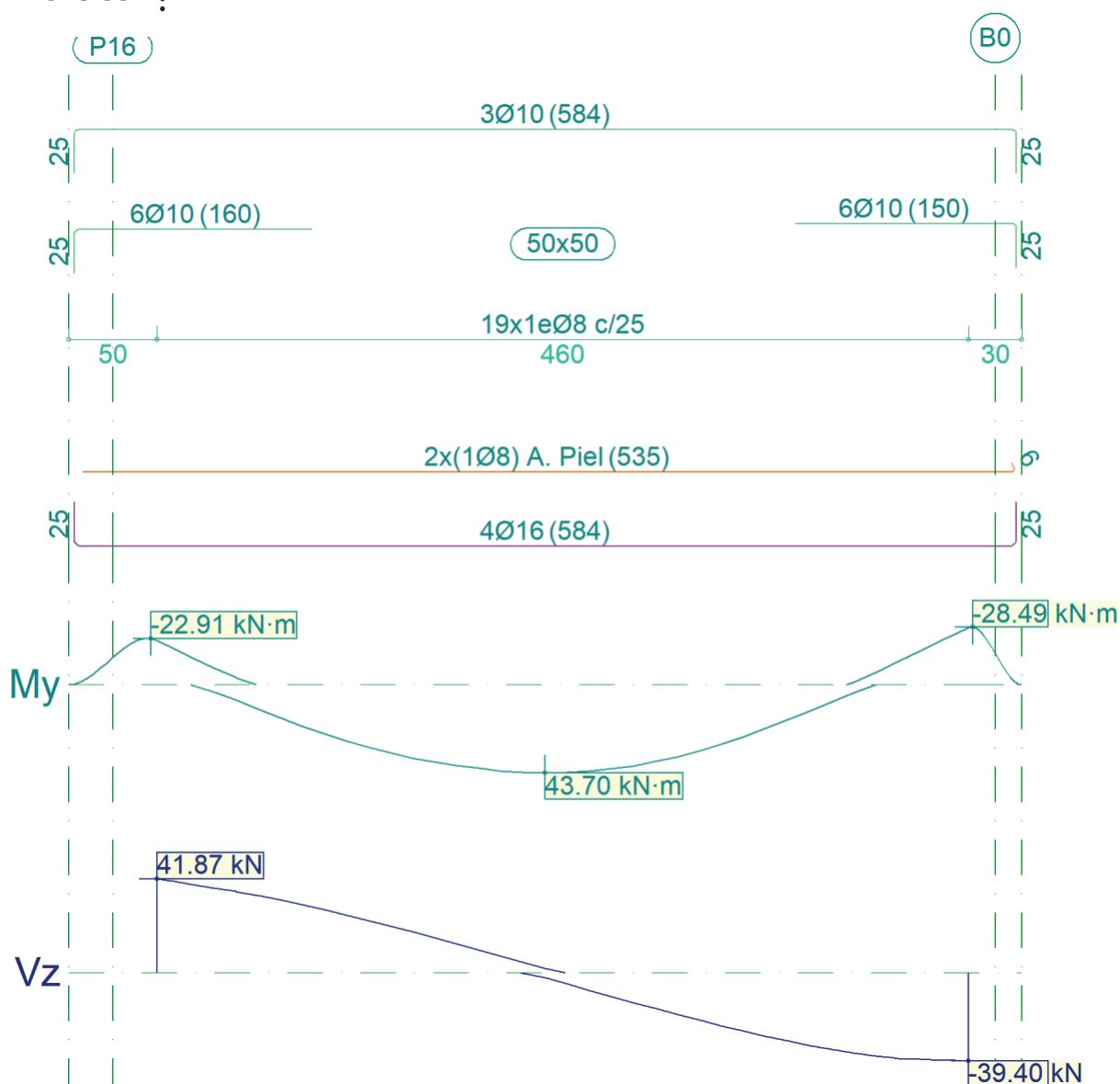


Pórtico 1			Tramo: P13-P14			Tramo: P14-P15		
Sección			50x50			50x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-166.31	--	-177.95	-181.13	--	-160.11
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		110.44	133.19	86.68	93.90	132.62	103.71
	[m]		2.50	3.50	5.12	2.50	4.00	5.12
Cortante mín.	[kN]		--	-56.13	-138.71	--	-45.90	-157.16
	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		172.12	41.25	--	145.31	51.47	--
	[m]		0.00	2.62	--	0.00	2.62	--
Torsor mín.	[kN]		-1.56	-1.56	-14.98	--	--	-21.35
	[m]		2.50	2.62	7.25	--	--	7.25
Torsor máx.	[kN]		24.40	--	--	16.24	--	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	10.71	2.36	11.97	11.97	2.36	10.21
		Nec.	9.98	0.00	10.62	10.62	0.00	9.60
Área Inf.	[cm²]	Real	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92
		Nec.	7.00	7.24	7.00	7.00	7.21	7.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.28	4.02	4.71	4.71	4.02	5.91
		Nec.	5.66	3.93	4.07	4.29	3.93	5.27
F. Sobrecarga			0.59 mm, L/12709 (L: 7.50 m)			0.59 mm, L/12716 (L: 7.50 m)		
F. Activa			7.74 mm, L/968 (L: 7.50 m)			7.70 mm, L/974 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			8.48 mm, L/884 (L: 7.50 m)			8.43 mm, L/890 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

1.2.- Pórtico 2:



Pórtico 2		Tramo: P16-B0		
Sección		50x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-21.97	--	-28.19
x	[m]	0.00	--	4.60
Momento máx.	[kN·m]	36.26	43.70	32.68
x	[m]	1.45	2.20	3.08
Cortante mín.	[kN]	--	-18.67	-39.40
x	[m]	--	2.95	4.60
Cortante máx.	[kN]	41.87	15.55	--
x	[m]	0.00	1.58	--
Torsor mín.	[kN]	--	-2.19	-2.98
x	[m]	--	2.95	3.70



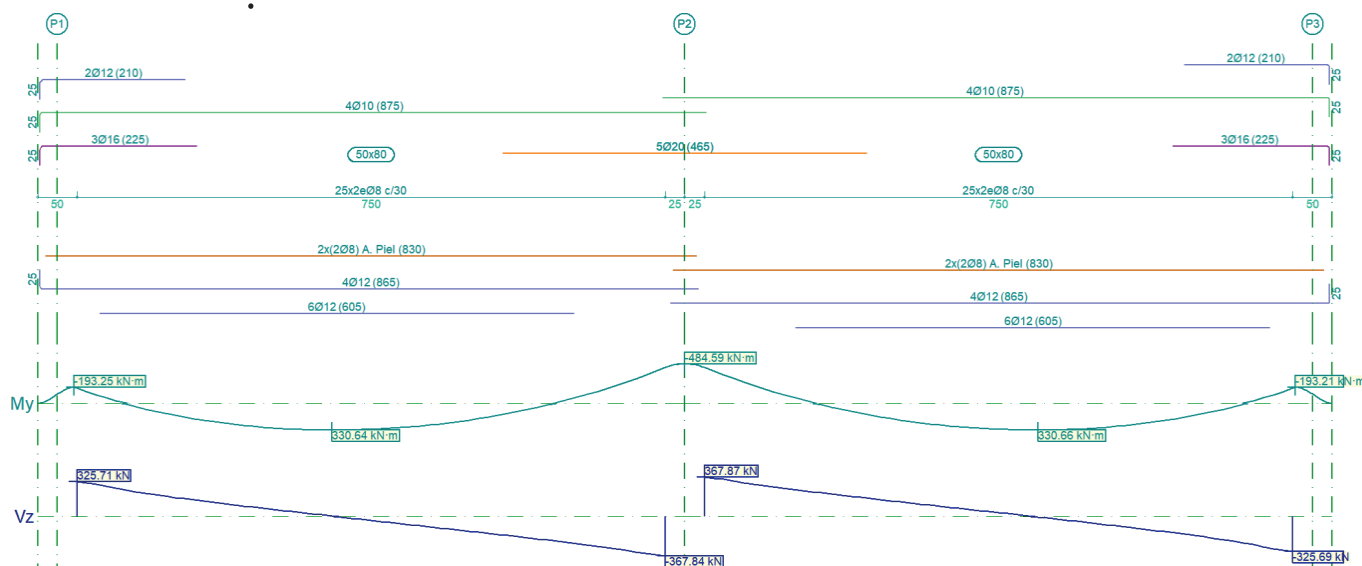
Listado de armado de vigas

Pórtico 2			Tramo: P16-B0		
Sección			50x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx. x	[kN]		2.90	1.77	--
	[m]		0.70	1.58	--
Área Sup.	[cm²]	Real	7.07	2.36	7.07
		Nec.	7.00	0.00	7.00
Área Inf.	[cm²]	Real	8.04	8.04	8.04
		Nec.	7.00	7.00	7.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/282987 (L: 4.60 m)		
F. Activa			0.54 mm, L/8568 (L: 4.60 m)		
F. A plazo infinito			0.77 mm, L/6005 (L: 4.60 m)		



2.- FORJADO 2

2.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3		
Sección			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-185.93	--	-441.41	-441.45	--	-185.89
	x	[m]	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		304.29	330.64	207.73	207.74	330.66	304.32
	x	[m]	2.50	3.25	5.00	2.50	4.25	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-137.48	-367.84	--	-66.29	-325.69
	x	[m]	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		325.71	66.29	--	367.87	137.49	--
	x	[m]	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.44	3.14	18.85	18.85	3.14	11.44
		Nec.	11.20	0.00	16.01	16.01	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.31	11.31	11.31	11.31	11.31	11.31
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
		Nec.	4.48	3.93	5.92	5.92	3.93	4.48
F. Sobrecarga			1.10 mm, L/6791 (L: 7.50 m)			1.10 mm, L/6792 (L: 7.50 m)		
F. Activa			4.54 mm, L/1652 (L: 7.50 m)			4.54 mm, L/1652 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			5.65 mm, L/1328 (L: 7.50 m)			5.65 mm, L/1328 (L: 7.50 m)		

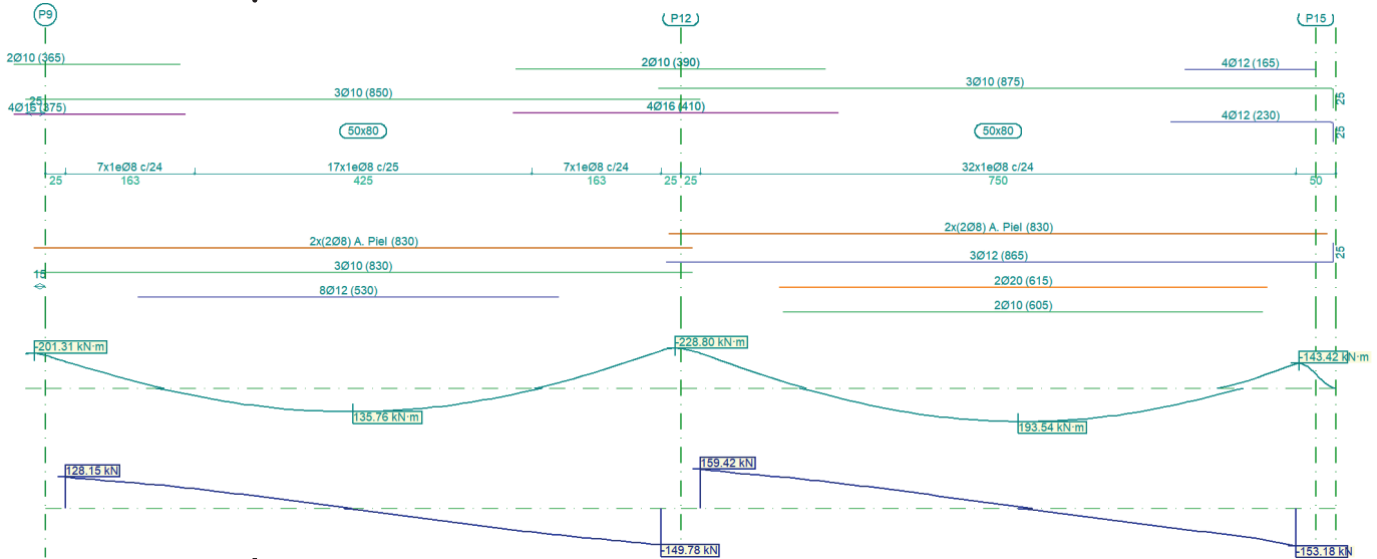


Fecha: 13/05/20

ANEXO A
LA MEMORIA
285



Listado de armado de vigas

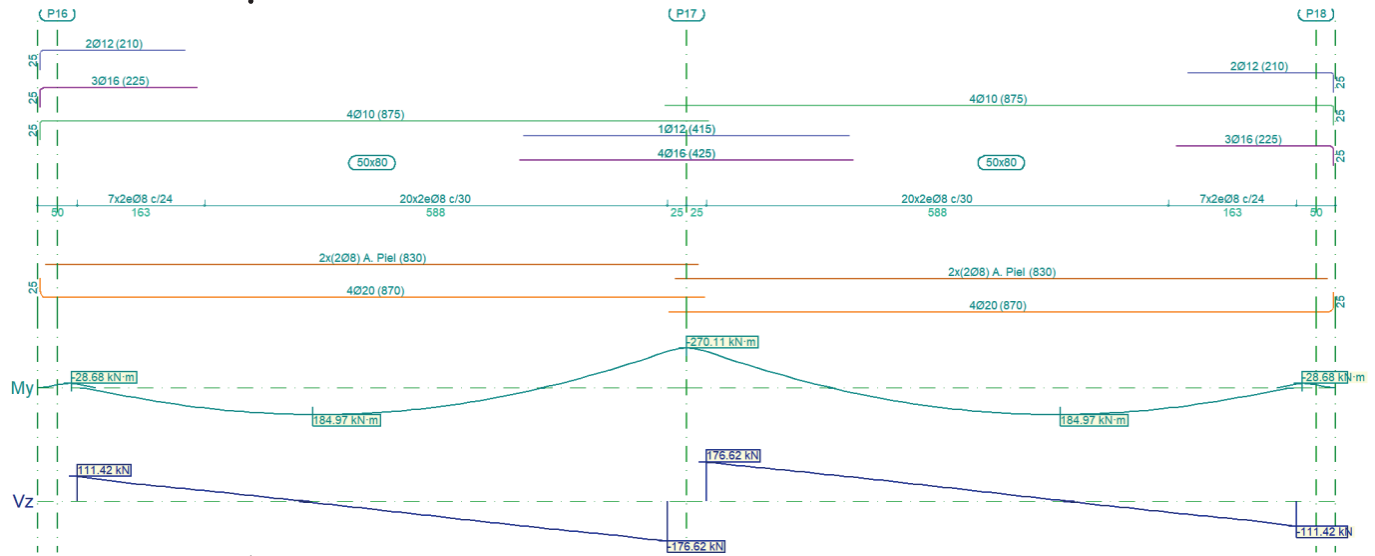


Pórtico 8			Tramo: P9-P12			Tramo: P12-P15		
Sección			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-152.17	--	-216.04	-200.72	--	-140.96
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		107.10	135.76	88.58	130.35	193.54	170.04
	[m]		2.50	3.63	5.00	2.50	4.00	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-62.24	-149.78	--	-40.67	-153.18
	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		128.15	46.04	--	159.42	72.20	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		-16.14	-5.08	--	-18.43	-4.91	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor máx.	[kN]		--	4.43	17.42	--	9.45	45.75
	[m]		--	5.00	7.25	--	5.00	7.25
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.40
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40	11.25	11.25	11.25
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.19	4.02	4.19	4.19	4.19	4.19
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.08 mm, L/86633 (L: 7.01 m)			0.16 mm, L/45874 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.66 mm, L/10615 (L: 7.00 m)			1.23 mm, L/6108 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.02 mm, L/6943 (L: 7.08 m)			1.90 mm, L/3955 (L: 7.50 m)		



3.- FORJADO 3

3.1.- Pórtico 1

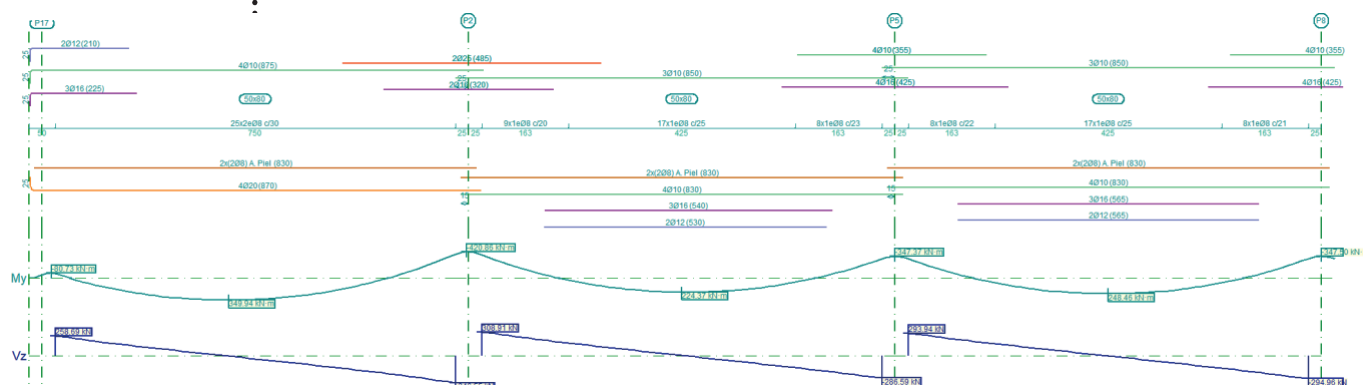


Pórtico 1			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-24.51	--	-248.03	-248.03	--	-24.51
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		178.19	184.97	98.82	98.82	184.97	178.19
	[m]		2.50	3.00	5.00	2.50	4.50	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-84.10	-176.62	--	-15.84	-111.42
	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		111.42	15.84	--	176.62	84.10	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		-23.16	-7.05	--	-10.71	--	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	10.71	--	7.05	23.16
	[m]		--	--	7.25	--	5.00	7.25
Área Sup.	[cm ²]	Real	11.44	3.14	12.32	12.32	3.14	11.44
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm ²]	Real	12.57	12.57	12.57	12.57	12.57	12.57
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	8.38	6.70	6.70	6.70	6.70	8.38
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.09 mm, L/86141 (L: 7.50 m)			0.09 mm, L/86067 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.33 mm, L/5637 (L: 7.50 m)			1.33 mm, L/5637 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			2.15 mm, L/3488 (L: 7.50 m)			2.15 mm, L/3488 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

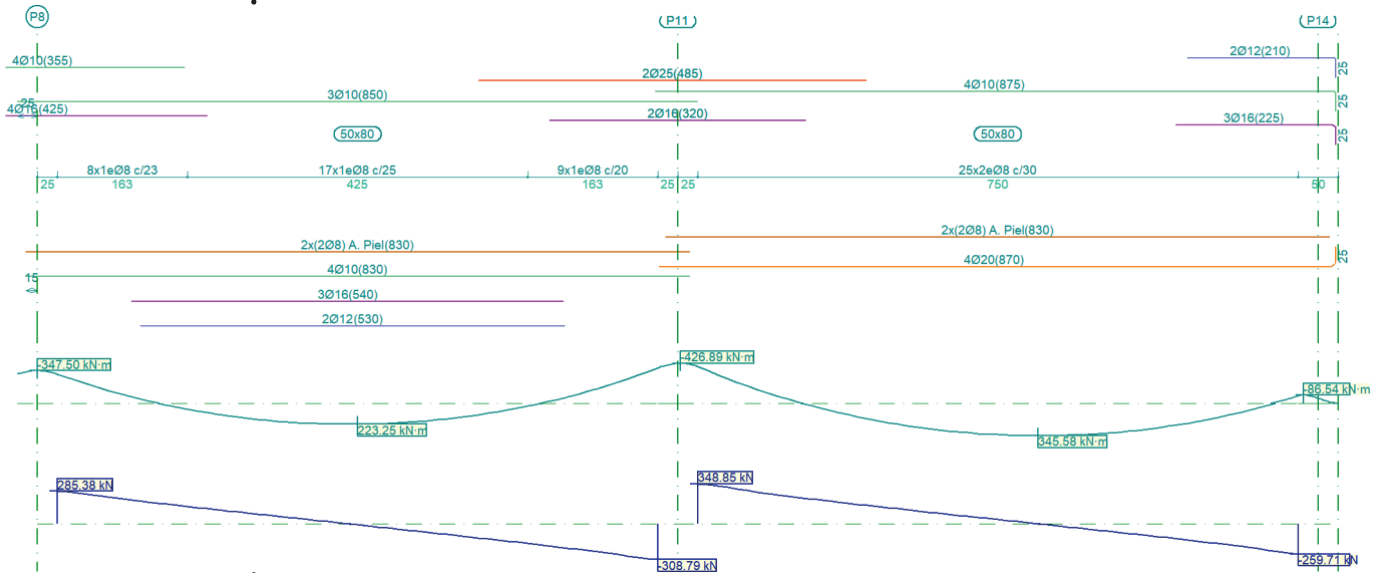
3.8.- Pórtico 8



Pórtico 8			Tramo: P17-P2			Tramo: P2-P5			Tramo: P5-P8		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-71.09	--	-	374.05	--	-	311.81	--	-
	x	[m]	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		329.42	349.94	229.06	154.42	224.37	172.73	188.29	248.46	187.93
	x	[m]	2.50	3.25	5.00	2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-	-	--	-85.88	-	--	-92.54	-
	x	[m]	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		258.69	53.75	--	308.91	100.33	--	293.94	92.22	--
	x	[m]	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.44	3.14	16.98	16.20	2.36	13.54	13.54	2.36	13.54
		Nec.	11.20	0.00	13.83	13.82	0.00	11.28	11.28	0.00	11.28
Área Inf.	[cm²]	Real	12.57	12.57	12.57	11.44	11.44	11.44	11.44	11.44	11.44
		Nec.	11.39	11.42	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.70	6.70	6.70	5.03	4.02	4.37	4.57	4.02	4.79
		Nec.	3.93	3.93	5.52	4.36	3.93	3.93	4.15	3.93	4.18
F. Sobrecarga			0.89 mm, L/8466 (L: 7.50 m)			0.10 mm, L/70779 (L: 6.98 m)			0.15 mm, L/51318 (L: 7.50 m)		
F. Activa			6.82 mm, L/1099 (L: 7.50 m)			1.41 mm, L/5036 (L: 7.09 m)			1.92 mm, L/3916 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			8.49 mm, L/884 (L: 7.50 m)			2.20 mm, L/3237 (L: 7.11 m)			2.92 mm, L/2573 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas



Pórtico 8 Sección			Tramo: P8-P11			Tramo: P11-P14		
			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[kN·m]		-308.83	--	-376.41	-392.68	--	-78.26
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx. x	[kN·m]		172.28	223.25	152.69	223.91	345.58	325.31
	[m]		2.50	3.75	5.00	2.50	4.25	5.00
Cortante mín. x	[kN]		--	-100.75	-308.79	--	-53.40	-259.71
	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx. x	[kN]		285.38	85.34	--	348.85	131.62	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín. x	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	13.54	2.36	16.20	16.98	3.14	11.44
		Nec.	11.28	0.00	14.00	14.04	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.44	11.44	11.44	12.57	12.57	12.57
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.27	11.24
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.37	4.02	5.03	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.93	3.93	4.37	5.57	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.10 mm, L/71449 (L: 6.94 m)			0.86 mm, L/8675 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.39 mm, L/5085 (L: 7.05 m)			6.49 mm, L/1156 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			2.17 mm, L/3265 (L: 7.08 m)			8.03 mm, L/934 (L: 7.50 m)		

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN: (PILARES)	2
2.- PILARES	2
2.1.- P1	-
2.2.- P2	-
2.3.- P3	-
2.4.- P4	-
2.5.- P5	-
2.6.- P6	-
2.7.- P7	-
2.8.- P8	-
2.9.- P9	-
2.10.- P10	-
2.11.- P11	-
2.12.- P12	-
2.13.- P13	2
2.14.- P14	-
2.15.- P15	-
2.16.- P16	-
2.17.- P17	-
2.18.- P18	-
3.- VIGAS	3
3.1.- Forjado 1	3
3.2.- Forjado 2	4
3.3.- Forjado 3	7



1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 3 (5.9 - 9.65 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	58.1	29.8	58.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	509.5	-11.0	93.1	-98.7	-7.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	510.0	-11.1	94.4	-98.7	-6.9	
		8.35 m	Cumple	Cumple	57.1	83.8	83.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	533.9	9.7	-198.2	-98.7	-7.0	Cumple
		6.5 m	Cumple	Cumple	57.1	83.8	83.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	533.9	9.7	-198.2	-98.7	-7.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	57.1	83.8	83.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	533.9	9.7	-198.2	-98.7	-7.0	Cumple
Forjado 1 (0 - 5.9 m)	50x50	5.9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	9.4	83.8	83.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	533.9	9.7	-198.2	-98.7	-7.0	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	15.9	42.7	42.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1154.8	-43.8	109.4	-35.1	-17.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1157.4	-45.5	108.5	-33.8	-18.0	
		4.6 m	Cumple	Cumple	15.9	42.7	42.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1154.8	-43.8	109.4	-35.1	-17.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1157.4	-45.5	108.5	-33.8	-18.0	
		Pie	Cumple	Cumple	15.3	36.3	36.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	1199.6	47.5	-63.7	-33.8	-18.3	Cumple
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.4	36.3	36.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	1199.6	47.5	-63.7	-33.8	-18.3	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(-Xexc.-)$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Xexc.-)$ ⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(+Xexc.-)$ ⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(+Xexc.+)$															

2.13.- P13

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 3 (5.9 - 9.65 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	49.2	31.7	49.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	220.1	-55.2	43.4	-36.4	-56.3	Cumple
								G, Q ⁽³⁾	N,M	237.1	-57.6	50.0	-38.0	-53.0	
		8.35 m	Cumple	Cumple	48.2	64.9	64.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	244.5	110.9	-64.1	-36.4	-56.3	Cumple
		6.5 m	Cumple	Cumple	48.2	64.9	64.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	244.5	110.9	-64.1	-36.4	-56.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	48.2	64.9	64.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	244.5	110.9	-64.1	-36.4	-56.3	Cumple
Forjado 2 (3.5 - 5.9 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	78.3	67.0	78.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	597.0	-94.1	144.0	-201.6	-72.2	Cumple
		4.6 m	Cumple	Cumple	93.3	67.0	93.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	597.0	-94.1	144.0	-201.6	-72.2	Cumple
		4.1 m	Cumple	Cumple	59.2	67.0	67.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	597.0	-94.1	144.0	-201.6	-72.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	59.0	65.0	65.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	610.2	21.4	-178.6	-201.6	-72.2	Cumple
Forjado 1 (0 - 3.5 m)	50x50	3.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	20.1	65.0	65.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	610.2	21.4	-178.6	-201.6	-72.2	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	53.0	59.3	59.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	850.7	-148.8	85.5	-42.7	-103.1	Cumple
		2.5 m	Cumple	Cumple	53.0	59.3	59.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	850.7	-148.8	85.5	-42.7	-103.1	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	53.0	59.3	59.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	850.7	-148.8	85.5	-42.7	-103.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	52.3	53.2	53.2	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	875.5	160.6	-42.5	-42.7	-103.1	Cumple
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	9.9	53.2	53.2	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	875.5	160.6	-42.5	-42.7	-103.1	Cumple



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Notas:															
(1) La comprobación no procede															
(2) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(+Xexc. +)$															
(3) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(G1)$															
(4) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Xexc. +)$															
(5) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(+Xexc. +)$															

3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
P13 - P14	Cumple	Cumple	'0.052 m' η = 77.4	'3.125 m' η = 91.9	'0.000 m' η = 23.1	'0.448 m' η = 38.1	'0.448 m' η = 12.7	'0.448 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 17.1	N.P. ⁽¹⁾	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	CUMPLE η = 91.9
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.448 m' η = 79.0	'3.625 m' η = 91.5	'7.250 m' η = 20.2	'7.000 m' η = 38.1	'7.000 m' η = 12.4	'7.052 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 14.3	N.P. ⁽¹⁾	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	CUMPLE η = 91.5
P16 - B0	Cumple	Cumple	'4.152 m' η = 27.3	'1.825 m' η = 29.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.8
B3 - P13	Cumple	Cumple	'4.152 m' η = 47.6	'4.275 m' η = 81.2	'4.400 m' η = 27.3	'4.150 m' η = 94.5	'4.150 m' η = 14.6	'4.152 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'4.600 m' η = 16.8	N.P. ⁽¹⁾	'4.152 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	CUMPLE η = 94.5
P17 - B1	Cumple	Cumple	'0.448 m' η = 49.9	'1.825 m' η = 47.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 49.9
B4 - P14	Cumple	Cumple	'4.152 m' η = 93.9	'4.275 m' η = 94.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 94.4
P18 - B2	Cumple	Cumple	'0.448 m' η = 26.1	'1.825 m' η = 30.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.9
B5 - P15	Cumple	Cumple	'4.152 m' η = 41.7	'4.275 m' η = 78.2	'4.400 m' η = 22.7	'4.150 m' η = 86.3	'4.150 m' η = 13.5	'4.152 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'4.600 m' η = 12.5	N.P. ⁽¹⁾	'4.150 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	'0.448 m' Cumple	CUMPLE η = 86.3
Notación:																
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras																
Arm.: Armadura mínima y máxima																
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)																
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)																
T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.																
T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.																
T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.																
TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.																
TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua																
TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua																
TV _{xSt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.																
TV _{ySt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.																
T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.																
T,Disp. _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.																
T,Disp. _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.																
x: Distancia al origen de la barra																
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																
N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
(1) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
(2) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.																
(3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P13 - P14	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 2.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 2.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - B0	x: 2.2 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B3 - P13	x: 4.6 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.6 m Cumple	x: 4.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P17 - B1	x: 2.2 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B4 - P14	x: 4.6 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	x: 2.15 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	x: 1.525 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - B2	x: 2.2 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B5 - P15	x: 4.6 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.6 m Cumple	x: 4.6 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_volumen C

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	

Notación:
 σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 0.59 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 8.48 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 7.74 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 0.59 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 8.43 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 7.70 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P16 - B0	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.14 mm	$f_{T,max}$: 0.77 mm $f_{T,lim}$: 15.33 mm	$f_{A,max}$: 0.54 mm $f_{A,lim}$: 11.50 mm	CUMPLE
B3 - P13	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.14 mm	$f_{T,max}$: 1.11 mm $f_{T,lim}$: 15.33 mm	$f_{A,max}$: 0.81 mm $f_{A,lim}$: 11.00 mm	CUMPLE
P17 - B1	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.14 mm	$f_{T,max}$: 0.98 mm $f_{T,lim}$: 15.33 mm	$f_{A,max}$: 0.71 mm $f_{A,lim}$: 11.50 mm	CUMPLE
B4 - P14	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.14 mm	$f_{T,max}$: 2.09 mm $f_{T,lim}$: 15.33 mm	$f_{A,max}$: 1.69 mm $f_{A,lim}$: 11.50 mm	CUMPLE
P18 - B2	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.14 mm	$f_{T,max}$: 0.80 mm $f_{T,lim}$: 15.33 mm	$f_{A,max}$: 0.57 mm $f_{A,lim}$: 11.50 mm	CUMPLE
B5 - P15	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.14 mm	$f_{T,max}$: 1.09 mm $f_{T,lim}$: 15.33 mm	$f_{A,max}$: 0.81 mm $f_{A,lim}$: 11.25 mm	CUMPLE

3.2.- Forjado 2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}	T _{Disp.st}	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 93.3$	'2.625 m' $\eta = 94.8$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 94.8$
P2 - P3	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 93.3$	'3.625 m' $\eta = 94.8$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 94.8$
P4 - P5	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 94.4$	'2.625 m' $\eta = 94.5$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 94.5$
P5 - P6	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 94.4$	'3.625 m' $\eta = 94.5$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 94.5$
P7 - P8	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 93.7$	'2.625 m' $\eta = 93.9$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 93.9$
P8 - P9	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 93.7$	'3.625 m' $\eta = 93.9$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 93.9$
P10 - P11	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 93.7$	'2.625 m' $\eta = 94.6$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 94.6$
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 93.8$	'3.625 m' $\eta = 94.6$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 94.6$
P13 - P14	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 63.6$	'P13' $\eta = 70.2$	'0.000 m' $\eta = 21.0$	'0.748 m' $\eta = 63.5$	'0.748 m' $\eta = 12.1$	'0.748 m' Cumple	N.P.(3)	'0.000 m' $\eta = 16.1$	N.P.(3)	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE
P14 - P15	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 63.5$	'7.125 m' $\eta = 70.2$	'7.250 m' $\eta = 21.0$	'6.750 m' $\eta = 63.5$	'6.750 m' $\eta = 12.1$	'6.752 m' Cumple	N.P.(3)	'7.500 m' $\eta = 16.1$	N.P.(3)	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE
P16 - P1	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 62.4$	'6.875 m' $\eta = 60.6$	'7.250 m' $\eta = 7.3$	'1.250 m' $\eta = 38.2$	'1.625 m' $\eta = 11.5$	'2.750 m' Cumple	N.P.(3)	'7.500 m' $\eta = 6.1$	N.P.(3)	'1.250 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 62.4$



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_volumen C

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
P1 - P4	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 54.1$	'P1' $\eta = 56.2$	'7.250 m' $\eta = 8.9$	'0.748 m' $\eta = 30.4$	'0.748 m' $\eta = 8.8$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 6.4$	N.P. ⁽³⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 56.2$
P4 - P7	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 54.1$	'6.875 m' $\eta = 54.7$	'7.250 m' $\eta = 8.9$	'6.750 m' $\eta = 30.2$	'6.750 m' $\eta = 8.8$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 6.4$	N.P. ⁽³⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 54.7$
P7 - P10	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 55.9$	'7.000 m' $\eta = 62.2$	'7.250 m' $\eta = 8.4$	'6.750 m' $\eta = 28.8$	'6.750 m' $\eta = 8.3$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 6.2$	N.P. ⁽³⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 62.2$
P10 - P13	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 60.3$	'P10' $\eta = 61.7$	'7.250 m' $\eta = 22.2$	'6.750 m' $\eta = 72.7$	'6.752 m' $\eta = 14.8$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 15.5$	N.P. ⁽³⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 72.7$
P17 - P2	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 93.7$	'7.000 m' $\eta = 88.7$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 93.7$
P2 - P5	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 96.1$	'7.000 m' $\eta = 90.3$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 96.1$
P5 - P8	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 93.9$	'P5' $\eta = 89.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 93.9$
P8 - P11	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 97.0$	'7.125 m' $\eta = 86.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 97.0$
P11 - P14	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 93.9$	'3.375 m' $\eta = 94.6$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 94.6$
P18 - P3	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 62.4$	'6.875 m' $\eta = 60.6$	'7.250 m' $\eta = 7.3$	'1.250 m' $\eta = 38.2$	'1.625 m' $\eta = 11.5$	'2.750 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 6.1$	N.P. ⁽³⁾	'1.250 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 62.4$
P3 - P6	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 54.1$	'P3' $\eta = 56.2$	'7.250 m' $\eta = 8.9$	'0.748 m' $\eta = 30.4$	'0.748 m' $\eta = 8.8$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 6.4$	N.P. ⁽³⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 56.2$
P6 - P9	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 54.1$	'6.875 m' $\eta = 54.7$	'7.250 m' $\eta = 8.9$	'6.750 m' $\eta = 30.2$	'6.750 m' $\eta = 8.8$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 6.4$	N.P. ⁽³⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 54.7$
P9 - P12	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 55.9$	'7.000 m' $\eta = 62.2$	'7.250 m' $\eta = 8.4$	'6.750 m' $\eta = 28.7$	'6.750 m' $\eta = 8.3$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 6.2$	N.P. ⁽³⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 62.2$
P12 - P15	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 60.3$	'P12' $\eta = 61.7$	'7.250 m' $\eta = 22.2$	'6.750 m' $\eta = 72.7$	'6.752 m' $\eta = 14.8$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.500 m' $\eta = 15.5$	N.P. ⁽³⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 72.7$
Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _{xs} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _{ys} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T,Disp. _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T,Disp. _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales. (3) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P1 - P2	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 2.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 2.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 2.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_volumen C

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P16 - P1	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P4	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P7	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - P10	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P13	x: 4 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P17 - P2	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P5	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P8	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P11	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P14	x: 4 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - P3	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P6	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P9	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P9 - P12	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P15	x: 4 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:

σ_c : Fisuración por compresión

$W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior

$W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha

$W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior

$W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda

σ_{sr} : Área mínima de armadura

V_{fis} : Fisuración por cortante

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 1.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.65 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.54 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 1.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.65 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.54 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 1.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.90 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.78 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P5 - P6	$f_{i,Q}: 1.14 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 5.90 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 4.78 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}: 1.12 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 5.79 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 4.67 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}: 1.12 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 5.79 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 4.68 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}: 1.25 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 6.34 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 5.22 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}: 1.25 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 6.35 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 5.22 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}: 0.25 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.66 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.20 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}: 0.25 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.66 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.20 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P16 - P1	$f_{i,Q}: 0.13 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.57 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.05 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - P4	$f_{i,Q}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.11 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.70 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.44 \text{ mm}$	CUMPLE
P4 - P7	$f_{i,Q}: 0.10 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.12 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.72 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P7 - P10	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.03 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.02 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 23.62 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.66 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 17.50 \text{ mm}$	CUMPLE
P10 - P13	$f_{i,Q}: 0.16 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.90 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.23 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P17 - P2	$f_{i,Q}: 0.64 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 3.60 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 2.78 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P2 - P5	$f_{i,Q}: 0.55 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 3.67 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 2.74 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P5 - P8	$f_{i,Q}: 0.48 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 3.46 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 2.56 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P8 - P11	$f_{i,Q}: 0.27 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.94 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 2.06 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.44 \text{ mm}$	CUMPLE
P11 - P14	$f_{i,Q}: 1.47 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 7.67 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 6.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P18 - P3	$f_{i,Q}: 0.13 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.57 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.05 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P3 - P6	$f_{i,Q}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.11 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.70 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.44 \text{ mm}$	CUMPLE
P6 - P9	$f_{i,Q}: 0.10 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.12 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.72 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P9 - P12	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.03 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.02 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 23.62 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.66 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 17.50 \text{ mm}$	CUMPLE
P12 - P15	$f_{i,Q}: 0.16 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.90 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.23 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE



3.3.- Forjado 3

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}	T _{Disp.st}	
P16 - P17	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 50.5	'P17' η = 71.5	'0.000 m' η = 11.2	'0.748 m' η = 39.6	'1.500 m' η = 7.5	'1.500 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 6.9	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 71.5
P17 - P18	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 50.5	'P17' η = 71.5	'7.250 m' η = 11.2	'6.750 m' η = 39.6	'6.000 m' η = 7.5	'6.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 6.9	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'6.000 m' Cumple	'6.000 m' Cumple	'6.000 m' Cumple	CUMPLE η = 71.5
P1 - P2	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 87.3	'2.625 m' η = 82.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3
P2 - P3	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 87.3	'3.625 m' η = 82.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3
P4 - P5	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 83.0	'7.500 m' η = 82.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 83.0
P5 - P6	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 83.0	'P5' η = 82.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 83.0
P7 - P8	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 83.0	'7.500 m' η = 82.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 83.0
P8 - P9	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 83.0	'P8' η = 82.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 83.0
P10 - P11	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 87.3	'2.625 m' η = 82.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 87.3	'3.625 m' η = 82.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3
P13 - P14	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 49.2	'P14' η = 68.1	'0.000 m' η = 11.3	'0.748 m' η = 39.5	'1.500 m' η = 7.4	'1.500 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.0	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 68.1
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 49.2	'P14' η = 68.1	'7.250 m' η = 11.3	'6.750 m' η = 39.5	'6.000 m' η = 7.4	'6.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 7.0	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'6.000 m' Cumple	'6.000 m' Cumple	'6.000 m' Cumple	CUMPLE η = 68.1
P16 - P1	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 46.0	'7.000 m' η = 54.4	'0.000 m' η = 10.9	'0.748 m' η = 38.0	'0.748 m' η = 6.6	'1.250 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.0	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 54.4
P1 - P4	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 51.6	'P1' η = 57.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 57.9
P4 - P7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.752 m' η = 49.0	'6.000 m' η = 47.6	'7.250 m' η = 5.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 4.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 49.0
P7 - P10	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 51.6	'P10' η = 58.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 58.4
P10 - P13	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 45.9	'0.125 m' η = 55.0	'7.250 m' η = 11.1	'6.750 m' η = 38.3	'6.750 m' η = 6.6	'6.250 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 7.1	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	CUMPLE η = 55.0
P17 - P2	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 89.6	'2.625 m' η = 91.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 91.1
P2 - P5	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.7	'P2' η = 85.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 94.7
P5 - P8	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 95.4	'7.125 m' η = 83.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 95.4
P8 - P11	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 94.4	'7.125 m' η = 86.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 94.4
P11 - P14	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 90.1	'3.625 m' η = 89.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 90.1
P18 - P3	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 46.0	'7.000 m' η = 54.4	'0.000 m' η = 10.9	'0.748 m' η = 38.0	'0.748 m' η = 6.6	'1.250 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.0	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 54.4
P3 - P6	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 51.6	'P3' η = 57.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 57.9
P6 - P9	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.752 m' η = 49.0	'6.000 m' η = 47.6	'7.250 m' η = 5.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 4.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 49.0
P9 - P12	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 51.6	'P12' η = 58.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 58.5
P12 - P15	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 45.9	'0.125 m' η = 55.0	'7.250 m' η = 11.1	'6.750 m' η = 38.3	'6.750 m' η = 6.6	'6.250 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 7.1	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	CUMPLE η = 55.0
Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _{xSt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _{ySt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T _{Geom.} : Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T _{Disp.sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T _{Disp.st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (2) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. (3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P16 - P17	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 7.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_volumen C

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P17 - P18	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P2	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 2.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 2.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P1	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P1 - P4	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P7	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - P10	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P13	x: 4.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P17 - P2	x: 3.25 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	x: 1.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P5	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P8	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 2.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P11	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P14	x: 4.25 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	x: 6 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - P3	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P6	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P9	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P9 - P12	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P15	x: 4.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_volumen C

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	

Notación:
 σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P16 - P17	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.15 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.33 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P17 - P18	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.15 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.33 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.65 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.73 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.39 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 0.65 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.73 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.39 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 0.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.02 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 3.72 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.02 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 3.72 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.02 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 3.71 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 0.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.02 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 3.71 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 0.65 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.74 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.40 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.65 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.74 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.40 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.11 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.11 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.32 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P16 - P1	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.23 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.32 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P1 - P4	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.66 mm	$f_{T,max}$: 0.73 mm $f_{T,lim}$: 22.89 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 17.08 mm	CUMPLE
P4 - P7	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.07 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.60 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P10	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.54 mm	$f_{T,max}$: 0.73 mm $f_{T,lim}$: 22.84 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 16.96 mm	CUMPLE
P10 - P13	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.18 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.30 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P17 - P2	$f_{i,Q}$: 0.89 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 8.49 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 6.82 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P5	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.95 mm	$f_{T,max}$: 2.20 mm $f_{T,lim}$: 23.70 mm	$f_{A,max}$: 1.41 mm $f_{A,lim}$: 17.73 mm	CUMPLE
P5 - P8	$f_{i,Q}$: 0.15 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.92 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.92 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P8 - P11	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.83 mm	$f_{T,max}$: 2.17 mm $f_{T,lim}$: 23.61 mm	$f_{A,max}$: 1.39 mm $f_{A,lim}$: 17.62 mm	CUMPLE
P11 - P14	$f_{i,Q}$: 0.86 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 8.03 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 6.49 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P18 - P3	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.23 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.32 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P3 - P6	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.66 mm	$f_{T,max}$: 0.73 mm $f_{T,lim}$: 22.89 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 17.08 mm	CUMPLE
P6 - P9	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.07 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.60 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P9 - P12	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.54 mm	$f_{T,max}$: 0.73 mm $f_{T,lim}$: 22.84 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 16.96 mm	CUMPLE
P12 - P15	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.18 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.30 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE

ÍNDICE

1.- MATERIALES	2
1.1.- Hormigones	2
1.2.- Aceros por elemento y posición	2
1.2.1.- Aceros en barras	2
1.2.2.- Aceros en perfiles	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	2
2.1.- Pilares	2
3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO	4
4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	4
4.1.- Resumido	4



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	83.8	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	83.8	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	36.3	Cumple
P2	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	34.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	68.2	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	68.2	Cumple
P3	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	83.8	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	83.8	Cumple
	Forjado 1										



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_volumen C

Fecha: 15/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	36.3	Cumple
P4	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	88.8	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	88.8	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	35.1	Cumple
P5	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	31.0	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	66.0	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	66.0	Cumple
P6	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	89.7	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	89.7	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	35.0	Cumple
P7	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	88.2	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	88.2	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	35.2	Cumple
P8	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	31.1	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	65.6	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	65.6	Cumple
P9	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	88.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	88.3	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	35.2	Cumple
P10	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	90.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	90.3	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	37.0	Cumple
P11	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	34.2	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	69.7	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	69.7	Cumple
P12	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	91.0	Cumple
	Forjado 2	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	91.0	Cumple
	Forjado 1										
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	36.9	Cumple
P13	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	64.9	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	93.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	65.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	53.2	Cumple
P14	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	60.9	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	73.9	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	62.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	62.1	Cumple
P15	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	64.9	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	93.6	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	66.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	54.3	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_volumen C

Fecha: 15/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P16	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.4	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.4	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	11.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	11.5	Cumple
P17	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.6	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.6	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	30.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	17.5	Cumple
P18	Forjado 3	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	3.50/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/3.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	12.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	11.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama											

Notas:

⁽¹⁾ e = estribo, r = rama

3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 1600 cm [Nudo inicial: 40.00;0.00 -> Nudo final: 56.00;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	50.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	50.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 1647.8 cm [Nudo inicial: 39.70;5.00 -> Nudo final: 56.18;5.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	99.1	---

Muro M3: Longitud: 1648.6 cm [Nudo inicial: 39.75;35.00 -> Nudo final: 56.23;35.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

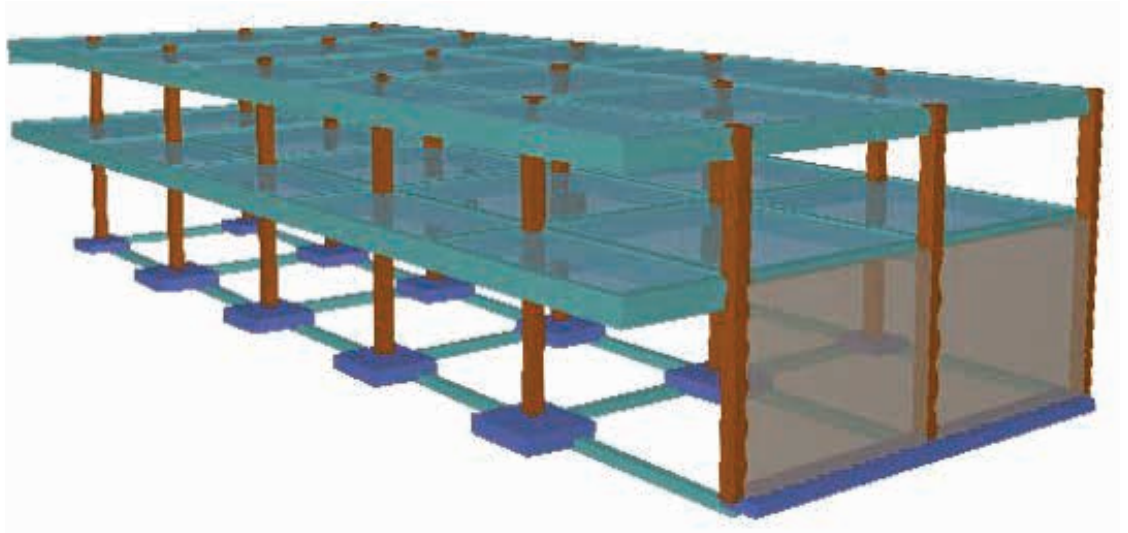
- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.



4.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Forjado 2	5.90	Peso propio	6539.0	313871	130780	-0.0	0.0	-0.0
		Cargas muertas	1659.4	79650	33188	-0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	663.8	31860	13275	-0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	254.1	-0.0	67.8	0.0	-1492
		Viento +X exc.-	-0.0	254.1	-0.0	67.8	0.0	-1218
		Viento -X exc.+	0.0	-254.1	0.0	-67.8	-0.0	1492.3
		Viento -X exc.-	0.0	-254.1	0.0	-67.8	-0.0	1217.9
		Viento +Y exc.+	0.0	-0.0	89.1	-0.0	23.7	1159.5
		Viento +Y exc.-	0.0	-0.0	89.1	0.0	23.7	1120.3
		Viento -Y exc.+	-0.0	0.0	-89.1	0.0	-23.7	-1159
		Viento -Y exc.-	-0.0	0.0	-89.1	-0.0	-23.7	-1120
Forjado 1	3.50	Peso propio	13223	634717	258579	-0.0	-0.0	-0.0
		Cargas muertas	4046.5	194232	81014	-0.0	151.9	7290.4
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	1378.7	66178	27574	-0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	663.8	31860	13275	-0.0	-0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	634.8	-0.0	158.6	0.0	-3494
		Viento +X exc.-	-0.0	634.8	-0.0	158.6	-0.0	-2852
		Viento -X exc.+	0.0	-634.8	0.0	-158.6	-0.0	3494.0
		Viento -X exc.-	0.0	-634.8	0.0	-158.6	0.0	2851.5
		Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	222.5	-0.0	55.6	2714.7
		Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	222.5	0.0	55.6	2623.0
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-222.5	0.0	-55.6	-2715
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-222.5	-0.0	-55.6	-2623
Cimentación	0.00	Peso propio	16211	778176	307307	0.0	-0.0	-0.0
		Cargas muertas	5620.1	269850	118113	0.0	1632.7	78367
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	1378.7	66178	27574	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	833.1	39997	16812	0.0	-0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	1473.5	-0.0	239.6	-0.0	-5128
		Viento +X exc.-	-0.0	1473.5	-0.0	239.6	-0.0	-4456
		Viento -X exc.+	0.0	-1473	0.0	-239.6	0.0	5128.4
		Viento -X exc.-	0.0	-1473	0.0	-239.6	0.0	4456.3
		Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	516.4	0.0	84.0	4096.7
		Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	516.4	0.0	84.0	3965.1
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-516.4	-0.0	-84.0	-4097
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-516.4	-0.0	-84.0	-3965

VOLUMEN SUPERMERCADO 1 C



Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la estructura de este volumen indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo CypeCAD. Previamente se muestran unas imágenes del volumen del edificio introducido en el programa de cálculo.

- Pilares: De hormigón armado, sección cuadrada 50x50cm. De altura 9,30 m arranque en zapatas, con forjado a 6m y cabeza en forjado de planta cubierta.
- Vigas principales: Viga descolgada rectangular 50x80 cm de hormigón armado.
- Losa maciza: De hormigón armado, canto 30 cm.
- Muros hormigón armado: Espesor 50 cm, con vinculación exterior. Arranque en planta cimentación hasta planta baja.

A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales para los que se ha realizado el cálculo de dicho volumen.

1. Listado de datos generales.
2. Listado de cimentación.
3. Listado de armado de vigas.
4. Listado de comprobaciones ELU.
5. Listado esfuerzos y armados de los pilares.

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
2.1.- Gravitatorias	2
2.2.- Viento	2
2.3.- Sismo	3
2.4.- Hipótesis de carga	3
2.5.- Empujes en muros	4
2.6.- Listado de cargas	4
3.- ESTADOS LÍMITE	5
4.- MATERIALES UTILIZADOS	5
4.1.- Hormigones	5
4.2.- Aceros por elemento y posición	5
4.2.1.- Aceros en barras	5
4.2.2.- Aceros en perfiles	5



Listado de datos de la obra

1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08:

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 2	G1	1.0	2.5
Forjado 1	E	2.0	1.5
Cimentación	---	0.0	0.0

2.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



Listado de datos de la obra

Supermercado_Volumen D

Fecha: 15/05/20

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.48	0.70	-0.39	0.60	0.74	-0.40

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 2	1.76	0.865	0.903
Forjado 1	1.44	0.708	0.739

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	16.00	20.00

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00

-X: 1.00

+Y: 1.00

-Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 2	25.956	33.877
Forjado 1	54.631	71.303

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga (Uso E)
	Sobrecarga (Uso G1)
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

2.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto:

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 4.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

2.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Puntual	5.00	(1.43,5.00)
	Cargas muertas	Puntual	5.00	(1.39,35.02)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(8.00,0.00) (16.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-0.00,0.00) (8.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-4.00,0.00) (0.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-4.00,0.00) (-4.00,16.00)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(3.00,0.00) (3.00,5.00)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(3.00,4.98) (-4.00,4.98)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-4.00,16.00) (-4.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-4.00,40.00) (0.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(0.00,40.00) (8.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(8.00,40.00) (16.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(3.00,35.00) (3.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(2.98,35.03) (-3.96,35.03)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(8.00,0.00) (16.00,0.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(8.00,40.00) (16.00,40.00)

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.- MATERIALES UTILIZADOS

4.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (MPa)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

4.2.- Aceros por elemento y posición

4.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

4.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	2
1.1.- Descripción	2
1.2.- Medición	2
1.3.- Comprobación	4
2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS	9
2.1.- Descripción	9
2.2.- Medición	9
2.3.- Comprobación	10
3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	11
3.1.- Descripción	12
3.2.- Medición	13
3.3.- Comprobación	14



Listado de cimentación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P4	Zapata cuadrada Ancho: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 9Ø25c/30 Y: 9Ø25c/30
P5	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	X: 11Ø20c/21 Y: 11Ø20c/21
P6	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/19 Y: 9Ø16c/19
P7, P10	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 12Ø20c/21 Y: 12Ø20c/21
P8, P11	Zapata cuadrada Ancho: 240.0 cm Canto: 55.0 cm	X: 10Ø20c/22 Y: 10Ø20c/22
P9	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 6Ø20c/23 Y: 11Ø12c/19
P12	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/21 Y: 8Ø16c/21
P13	Zapata cuadrada Ancho: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 20Ø16c/12.5 Y: 20Ø16c/12.5
P14	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	X: 12Ø20c/20 Y: 12Ø20c/20
P15	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/20 Y: 8Ø16c/20
P16	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 12Ø16c/16 Y: 12Ø16c/16
P17	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø16c/21 Y: 9Ø16c/21
P18	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/18 Y: 8Ø12c/18

1.2.- Medición

Referencia: P4		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				9x3.02	27.18
	Peso (kg)				9x11.64	104.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				9x3.02	27.18
	Peso (kg)				9x11.64	104.74
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.21			4.84
	Peso (kg)		4x1.07			4.30



Listado de cimentación

Referencia: P4		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø25	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.35		5.40
	Peso (kg)			4x2.13		8.52
Totales	Longitud (m)	5.58	4.84	5.40	54.36	
	Peso (kg)	1.24	4.30	8.52	209.48	223.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	5.32	5.94	59.80	
	Peso (kg)	1.36	4.73	9.38	230.42	245.89
Referencia: P6		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			9x1.94		17.46
	Peso (kg)			9x3.06		27.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			9x1.94		17.46
	Peso (kg)			9x3.06		27.56
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.03			4.12
	Peso (kg)		4x0.91			3.66
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.17		4.68
	Peso (kg)			4x1.85		7.39
Totales	Longitud (m)	5.58	4.12	39.60		
	Peso (kg)	1.24	3.66	62.51		67.41
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	4.53	43.56		
	Peso (kg)	1.36	4.03	68.76		74.15
Referencia: P9		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				6x2.42	14.52
	Peso (kg)				6x5.97	35.81
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.57			17.27
	Peso (kg)		11x1.39			15.33
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.08			4.32
	Peso (kg)		4x0.96			3.84
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.22		4.88
	Peso (kg)			4x1.93		7.70
Totales	Longitud (m)	5.58	21.59	4.88	14.52	
	Peso (kg)	1.24	19.17	7.70	35.81	63.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	23.75	5.37	15.97	
	Peso (kg)	1.36	21.09	8.47	39.39	70.31

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P4	1.36	4.73	9.37		230.43	245.89	4.37	0.73
Referencia: P5	1.37	4.57	9.10	162.34		177.38	3.44	0.63
Referencia: P6	1.36	4.03	68.76			74.15	1.30	0.32
Referencias: P7 y P10	2x1.37	2x4.76	2x9.45	2x183.59		398.34	2x4.06	2x0.68
Referencias: P8 y P11	2x1.36	2x4.58	2x9.10	2x142.14		314.36	2x3.17	2x0.58
Referencia: P9	1.36	21.09	8.47	39.39		70.31	1.49	0.33
Referencia: P12	1.37	4.02	59.24			64.63	1.16	0.29



Listado de cimentación

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P13	1.36	4.81	185.91			192.08	4.37	0.73	6.00
Referencia: P14	1.36	4.58	9.10	177.10		192.14	3.44	0.63	4.86
Referencia: P15	1.36	4.03	62.03			67.42	1.30	0.32	2.40
Referencia: P16	1.36	4.22	97.64			103.22	1.80	0.40	3.28
Referencia: P17	1.37		75.70	16.81		93.88	2.00	0.40	3.52
Referencia: P18	1.36	28.59	8.20			38.15	0.90	0.23	2.08
Totales	20.45	103.35	630.62	1047.10	230.43	2031.95	40.00	7.50	61.29

1.3.- Comprobación

Referencia: P4		
Dimensiones: 270 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø25c/30 Yi:Ø25c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.281645 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.305483 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.310585 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3695.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7615.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 838.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 809.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 702.79 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 675.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 3407.2 kN/m²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P4:	Mínimo: 27 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P4 Dimensiones: 270 x 270 x 60 Armados: Xi:Ø25c/30 Yi:Ø25c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0028	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0028	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 85 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 86 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.265851 MPa	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P6 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.34698 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.36091 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1329.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1404.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 221.56 kN·m Momento: 215.96 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 270.76 kN Cortante: 263.10 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2281.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -P6:	Mínimo: 27 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P6		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9		
Dimensiones: 220 x 150 x 45		
Armados: Xi:Ø20c/23 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.247408 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.317648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.331774 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1620.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1130.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 269.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 157.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 297.73 kN	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P9 Dimensiones: 220 x 150 x 45 Armados: Xi:Ø20c/23 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 115.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 1876.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P9:	Mínimo: 27 cm	
	Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016	
	Calculado: 0.0031	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013	
	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 68 cm	
	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 68 cm	
	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 25 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P9		
Dimensiones: 220 x 150 x 45		
Armados: Xi:Ø20c/23 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 130.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30

2.2.- Medición

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		55x1.37		75.35
	Peso (kg)		55x1.22		66.90
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x16.34		65.36
	Peso (kg)		4x14.51		58.03
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.03		4.12
	Peso (kg)		4x0.91		3.66
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.03		4.12
	Peso (kg)		4x0.91		3.66
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.03		4.12
	Peso (kg)		4x0.91		3.66
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		67x0.92		61.64
	Peso (kg)		67x0.82		54.73
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		67x0.92		61.64
	Peso (kg)		67x0.82		54.73
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.17	4.68
	Peso (kg)			4x1.85	7.39



Listado de cimentación

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.17	4.68
	Peso (kg)			4x1.85	7.39
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.17	4.68
	Peso (kg)			4x1.85	7.39
Totales	Longitud (m)	16.74	276.35	14.04	
	Peso (kg)	3.72	245.37	22.17	271.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.41	303.99	15.44	
	Peso (kg)	4.09	269.91	24.39	298.39

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B:500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	4.09	269.91	24.39	298.39	8.58	2.15	13.20
Totales	4.09	269.91	24.39	298.39	8.58	2.15	13.20

2.3.- Comprobación

Referencia: M1		
Dimensiones: 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.163925 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.29587 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.342173 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 375.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 342.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 635.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 375.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 809.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: M1		
Dimensiones: 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 33 cm	
- P1:	Mínimo: 27 cm	Cumple
- P2:	Mínimo: 27 cm	Cumple
- P3:	Mínimo: 27 cm	Cumple
- M1:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de cimentación

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P4 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P4]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P12 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P15 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P16 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.- Medición:

Referencia: [P4 - P7]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.25		23.75
	Peso (kg)	19x0.49		9.37
Totales	Longitud (m)	23.75	33.20	
	Peso (kg)	9.37	29.48	38.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.13	36.52	
	Peso (kg)	10.31	32.43	42.74

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P4 - P7]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.21	4.28
Referencia: [P7 - P10]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P7 - P8]	10.86	32.43	43.29	0.88	0.22	4.40
Referencia: [P5 - P8]	10.86	32.43	43.29	0.89	0.22	4.44
Referencia: [P8 - P11]	10.86	32.43	43.29	0.90	0.22	4.48
Referencia: [P8 - P9]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [P6 - P9]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.25	5.08
Referencia: [P9 - P12]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.26	5.12
Referencia: [P1 - P4]	11.39	32.43	43.82	0.96	0.24	4.80
Referencia: [P4 - P5]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32



Listado de cimentación

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P2 - P5]	11.93	32.43	44.36	0.98	0.24	4.88
Referencia: [P5 - P6]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.23	4.68
Referencia: [P3 - P6]	12.48	32.43	44.91	1.03	0.26	5.16
Referencia: [P10 - P13]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.21	4.28
Referencia: [P10 - P11]	10.86	32.43	43.29	0.88	0.22	4.40
Referencia: [P11 - P14]	10.86	32.43	43.29	0.89	0.22	4.44
Referencia: [P11 - P12]	11.39	32.43	43.82	0.95	0.24	4.76
Referencia: [P12 - P15]	11.93	32.43	44.36	1.00	0.25	5.00
Referencia: [P13 - P16]	10.86	32.43	43.29	0.90	0.23	4.52
Referencia: [P13 - P14]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P14 - P17]	11.39	32.43	43.82	0.92	0.23	4.60
Referencia: [P14 - P15]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.23	4.68
Referencia: [P15 - P18]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.25	5.08
Referencia: [P16 - P17]	11.39	32.43	43.82	0.96	0.24	4.80
Referencia: [P17 - P18]	11.93	32.43	44.36	1.00	0.25	5.00
Totales	281.62	810.75	1092.37	23.28	5.82	116.40

3.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P4 - P7] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

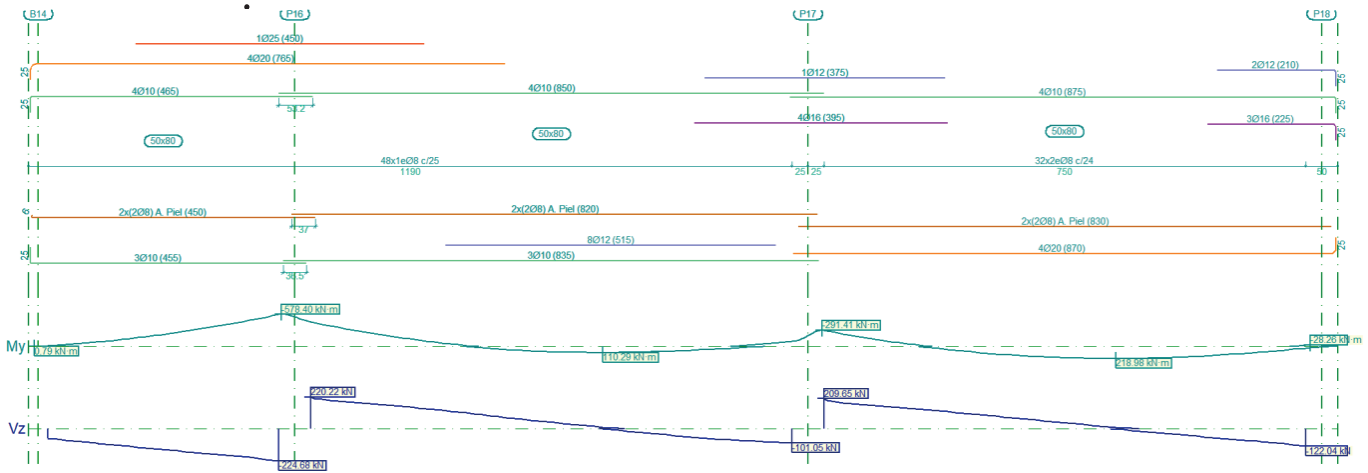
1.- FORJADO 1:	2
1.1.- Pórtico 1	2
1.2.- Pórtico 2	2
1.3.- Pórtico 3	2
1.4.- Pórtico 4	2
1.5.- Pórtico 5	2
1.6.- Pórtico 6	2
1.7.- Pórtico 7	4
1.8.- Pórtico 8	4
1.9.- Pórtico 9	4
1.10.- Pórtico 10	5
2.- FORJADO 2:	5
2.1.- Pórtico 1	6
2.2.- Pórtico 2	7
2.3.- Pórtico 3	8
2.4.- Pórtico 4	8
2.5.- Pórtico 5	8
2.6.- Pórtico 6	¡Error! Marcado r no definido.
2.7.- Pórtico 7	8
2.8.- Pórtico 8	¡Error! Marcado r no definido.
2.9.- Pórtico 9	¡Error! Marcado r no definido.
2.10.- Pórtico 10	¡Error! Marcado r no definido.



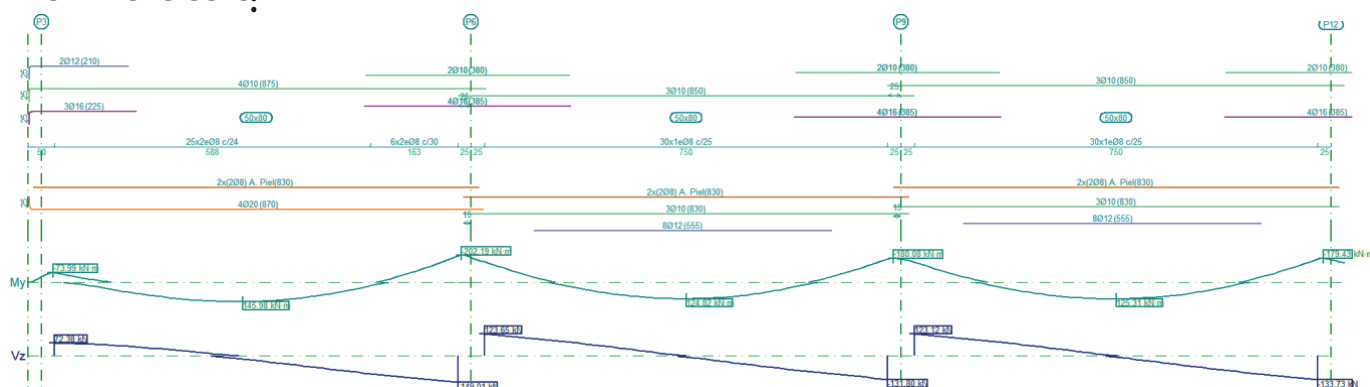
Listado de armado de vigas

1.- FORJADO 1

1.1.- Pórtico 1



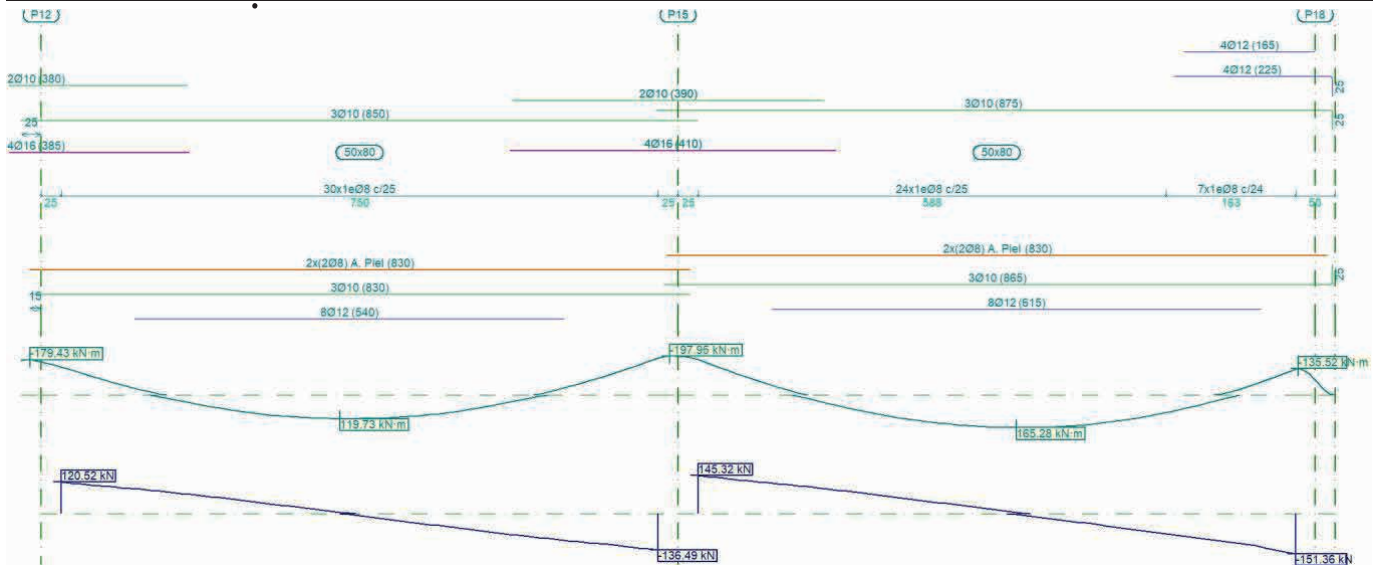
Pórtico 1		Tramo: B14-P16			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección		50x80			50x80			50x80		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-	-	-	-	-4.78	-87.73	-	--	-24.69
	x [m]	1.15	2.40	3.60	0.00	2.55	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	4.82	110.29	104.74	110.59	218.98	212.52
	x [m]	--	--	--	2.43	4.55	5.05	2.43	4.55	5.05
Cortante mín.	[kN]	-	-	-	--	-16.56	101.05	--	-16.44	-
	x [m]	1.15	2.40	3.60	--	4.93	7.50	--	4.93	7.50
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	220.22	104.85	--	209.65	93.42	--
	x [m]	--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Torsor mín.	[kN]	-4.36	-8.84	-22.81	--	-5.30	-11.13	--	-7.00	-29.78
	x [m]	1.15	2.40	3.40	--	4.80	7.30	--	4.80	7.30
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	22.57	2.43	--	32.17	3.68	--
	x [m]	--	--	--	0.00	2.55	--	0.00	2.55	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	15.71	19.58	20.62	20.62	10.32	12.32	12.32	3.14
		Nec.	11.20	14.61	19.34	17.67	11.20	11.20	11.20	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.36	2.36	2.36	11.40	11.40	11.40	12.57	12.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	8.38	8.38
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga		1.19 mm, L/6076 (L: 7.20 m)			0.04 mm, L/193941 (L: 7.50 m)			0.26 mm, L/28524 (L: 7.50 m)		
F. Activa		14.59 mm, L/493 (L: 7.20 m)			0.63 mm, L/6402 (L: 4.04 m)			1.71 mm, L/4383 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito		18.01 mm, L/400 (L: 7.20 m)			0.85 mm, L/4594 (L: 3.89 m)			2.54 mm, L/2954 (L: 7.50 m)		

**1.6.- Pórtico 6**

Pórtico 6			Tramo: P3-P6			Tramo: P6-P9			Tramo: P9-P12		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-72.83	--	- 196.28	- 151.83	--	- 173.66	- 149.98	--	- 173.56
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		130.06	145.98	93.89	94.07	124.82	89.36	96.75	125.31	90.52
x	[m]		2.50	3.50	5.00	2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-68.70	- 149.01	--	-51.24	- 131.80	--	-51.65	- 133.73
x	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		72.38	25.31	--	123.65	45.45	--	123.12	46.02	--
x	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		-13.07	-11.88	-2.97	-14.75	-4.24	--	-12.61	-3.92	--
x	[m]		1.25	2.50	5.00	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	10.80	--	3.59	13.83	--	3.45	13.47
x	[m]		--	--	7.25	--	5.00	7.25	--	5.00	7.25
Área Sup.	[cm²]	Real	11.44	3.14	12.75	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97
		Nec.	11.20	0.66	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	12.57	12.57	12.57	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.38	8.38	8.38	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.13 mm, L/58098 (L: 7.50 m)			0.06 mm, L/128379 (L: 7.38 m)			0.07 mm, L/113216 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.87 mm, L/8609 (L: 7.50 m)			0.52 mm, L/14445 (L: 7.50 m)			0.53 mm, L/14111 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			1.41 mm, L/5332 (L: 7.50 m)			0.92 mm, L/8130 (L: 7.50 m)			0.95 mm, L/7935 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

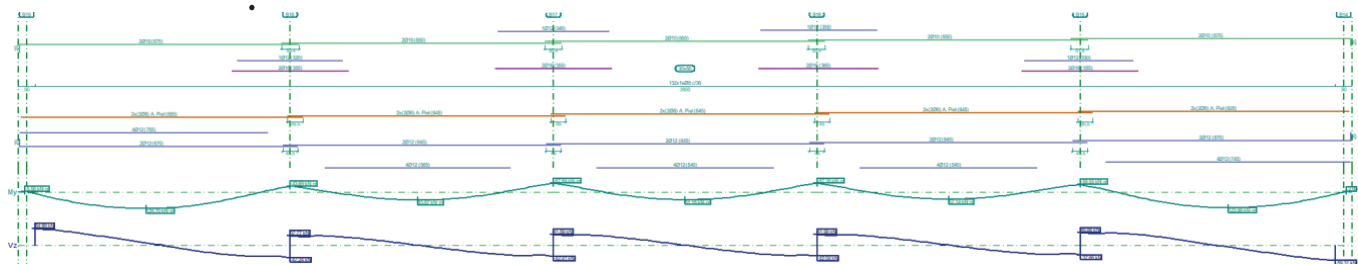


Pórtico 6 Sección Zona			Tramo: P12-P15			Tramo: P15-P18		
			50x80			50x80		
			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[kN·m]		-142.99	--	-188.44	-180.91	--	-132.94
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx. x	[kN·m]		94.62	119.73	80.57	113.50	165.28	144.88
	[m]		2.50	3.50	5.00	2.50	4.00	5.00
Cortante mín. x	[kN]		--	-54.62	-136.49	--	-40.32	-151.36
	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx. x	[kN]		120.52	42.75	--	145.32	62.57	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín. x	[kN]		-11.93	-3.78	--	-13.66	-4.11	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor máx. x	[kN]		--	3.09	11.97	--	5.22	25.60
	[m]		--	5.00	7.25	--	5.00	7.25
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.40
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.19
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.07 mm, L/99669 (L: 6.90 m)			0.14 mm, L/53793 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.50 mm, L/14283 (L: 7.15 m)			0.92 mm, L/8151 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			0.87 mm, L/8250 (L: 7.21 m)			1.58 mm, L/4745 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

1.9.- Pórtico 9:

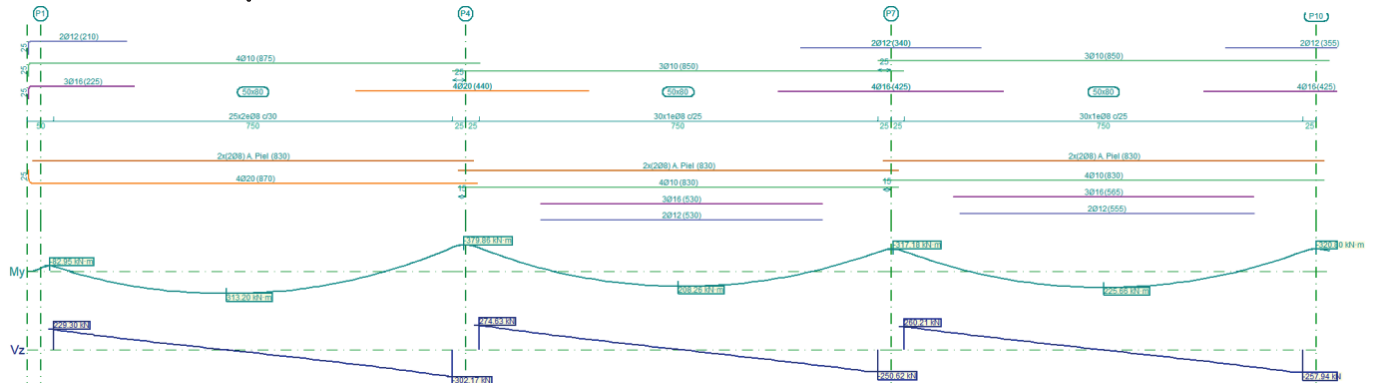


Pórtico 9			Tramo: B19-B14		
Sección			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-47.37	-67.93	-59.55
	[m]		7.75	23.75	31.75
Momento máx.	[kN·m]		129.70	61.16	123.96
	[m]		3.38	19.75	36.25
Cortante mín.	[kN]		-47.24	-42.41	-59.31
	[m]		7.75	15.75	39.50
Cortante máx.	[kN]		64.88	41.98	48.86
	[m]		0.00	23.75	31.75
Torsor mín.	[kN]		-3.50	--	--
	[m]		5.50	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	3.04
	[m]		--	--	33.75
Área Sup.	[cm²]	Real	6.72	6.72	6.72
		Nec.	6.72	6.72	6.72
Área Inf.	[cm²]	Real	6.79	6.79	6.79
		Nec.	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.37 mm, L/108043 (L: 39.50 m)		
F. Activa			5.44 mm, L/7261 (L: 39.50 m)		
F. A plazo infinito			8.39 mm, L/4706 (L: 39.50 m)		



2.- FORJADO 2

2.1.- Pórtico 1



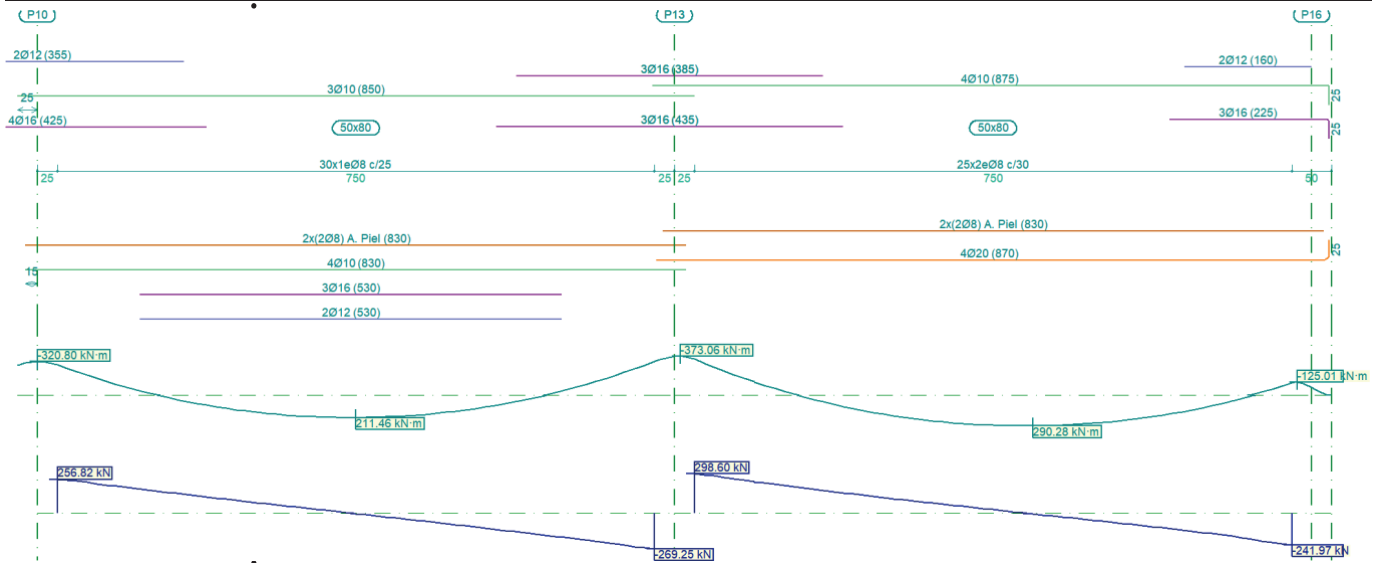
Pórtico 1			Tramo: P1-P4			Tramo: P4-P7			Tramo: P7-P10		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-75.94	--	346.49	340.94	--	280.33	289.39	--	286.66
	x [m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		293.45	313.20	206.82	144.32	208.26	160.72	170.20	225.66	170.53
	x [m]		2.50	3.25	5.00	2.50	3.75	5.00	2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	114.76	302.17	--	-77.54	250.62	--	-83.00	257.94
	x [m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		229.30	49.23	--	274.63	90.29	--	260.21	83.31	--
	x [m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	-2.60	-2.60	-3.72	--	--	--	--	--
	x [m]		--	5.00	5.00	0.00	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	2.33	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	7.25	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	11.44	3.14	15.71	14.92	2.36	12.66	12.66	2.36	12.66
		Nec.	11.20	0.00	12.41	12.41	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm ²]	Real	12.57	12.57	12.57	11.44	11.44	11.44	11.44	11.44	11.44
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.70	6.70	6.70	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	4.43	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.69 mm, L/10848 (L: 7.50 m)			0.09 mm, L/76367 (L: 7.00 m)			0.13 mm, L/57737 (L: 7.50 m)		
F. Activa			4.95 mm, L/1515 (L: 7.50 m)			1.32 mm, L/5422 (L: 7.15 m)			1.68 mm, L/4467 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			6.33 mm, L/1184 (L: 7.50 m)			2.06 mm, L/3487 (L: 7.17 m)			2.55 mm, L/2941 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen D

Fecha: 13/05/20

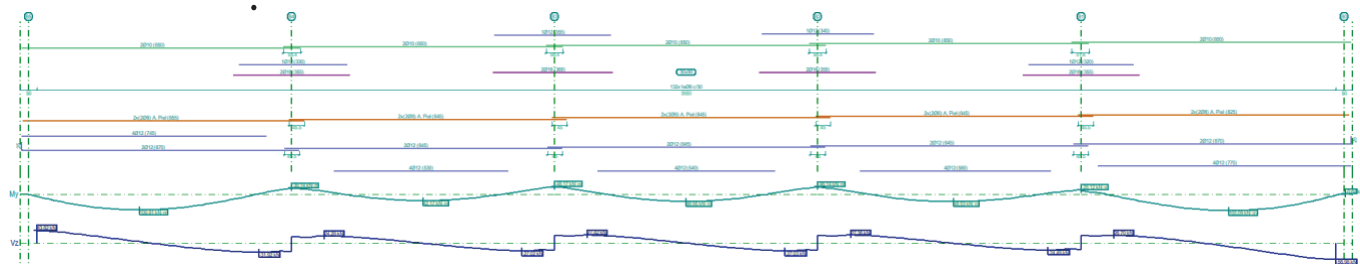


Pórtico 1			Tramo: P10-P13			Tramo: P13-P16		
Sección			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-290.59	--	-324.66	-346.29	--	-119.65
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		160.64	211.46	150.73	194.20	290.28	266.34
	[m]		2.50	3.75	5.00	2.50	4.25	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-87.80	-269.25	--	-53.83	-241.97
	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		256.82	80.13	--	298.60	109.35	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	5.31	4.62	4.62	3.18
	[m]		--	--	7.25	2.50	2.50	5.00
Área Sup.	[cm²]	Real	12.66	2.36	14.42	15.21	3.14	11.44
		Nec.	11.20	0.00	12.09	12.15	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.44	11.44	11.44	12.57	12.57	12.57
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.93	3.93	3.93	4.29	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.10 mm, L/74685 (L: 7.12 m)			0.55 mm, L/13723 (L: 7.50 m)		
F. Activa			1.38 mm, L/5310 (L: 7.33 m)			3.47 mm, L/2163 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			2.16 mm, L/3407 (L: 7.36 m)			4.71 mm, L/1591 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

2.2.- Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: B5-B0		
Sección			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-40.89	-48.17	-28.12
	[m]		7.75	15.75	31.75
Momento máx.	[kN·m]		100.91	46.95	105.09
	[m]		3.13	19.75	36.25
Cortante mín.	[kN]		-31.92	-27.03	-56.98
	[m]		6.75	22.75	39.50
Cortante máx.	[kN]		43.82	27.42	26.70
	[m]		0.00	16.75	32.75
Torsor mín.	[kN]		-2.84	--	--
	[m]		5.75	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	3.73
	[m]		--	--	33.75
Área Sup.	[cm²]	Real	6.72	6.72	6.72
		Nec.	6.72	6.72	6.72
Área Inf.	[cm²]	Real	6.79	6.79	6.79
		Nec.	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.22 mm, L/177049 (L: 39.50 m)		
F. Activa			4.49 mm, L/8788 (L: 39.50 m)		
F. A plazo infinito			8.20 mm, L/4814 (L: 39.50 m)		

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN:(PILARES)	2
2.- PILARES	2
2.1.- P1	2
2.2.- P2	-
2.3.- P3	-
2.4.- P4	-
2.5.- P5	-
2.6.- P6	-
2.7.- P7	-
2.8.- P8	-
2.9.- P9	-
2.10.- P10	-
2.11.- P11	-
2.12.- P12	-
2.13.- P13	-
2.14.- P14	-
2.15.- P15	-
2.16.- P16	-
2.17.- P17	-
2.18.- P18	-
3.- VIGAS	2
3.1.- Forjado 1	3
3.2.- Forjado 2	¡Error! Marcado r no definido.



Comprobaciones E.L.U.

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 2 (5.9 - 9.65 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	51.0	31.4	51.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	541.5	94.4	-15.9	-4.0	88.7	Cumple
								G, Q ⁽³⁾	N,M	585.5	99.4	-18.4	-3.2	87.3	
		8.35 m	Cumple	Cumple	50.1	62.9	62.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	565.9	-167.2	-27.7	-4.0	88.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	566.0	-167.1	-31.9	-6.0	88.1	
		6.5 m	Cumple	Cumple	50.1	62.9	62.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	565.9	-167.2	-27.7	-4.0	88.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	566.0	-167.1	-31.9	-6.0	88.1	
		Pie	Cumple	Cumple	50.1	62.9	62.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	565.9	-167.2	-27.7	-4.0	88.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	566.0	-167.1	-31.9	-6.0	88.1	
Forjado 1 (0 - 5.9 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	79.4	35.0	79.4	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	744.5	78.1	-60.2	154.2	31.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	743.7	81.8	-60.0	153.7	33.0	
		4.6 m	Cumple	Cumple	79.4	35.0	79.4	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	744.5	78.1	-60.2	154.2	31.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	743.7	81.8	-60.0	153.7	33.0	
		0.6 m	Cumple	Cumple	21.4	8.3	21.4	G, Q, V ⁽⁷⁾	Q,N,M	238.2	-23.5	0.4	5.0	29.1	Cumple
								G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	248.3	-31.8	-1.1	-2.4	24.2	
		Pie	Cumple	Cumple	17.4	11.5	17.4	G, Q, V ⁽⁷⁾	Q	248.3	-31.8	-1.1	-2.4	24.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	240.5	-37.9	-1.0	-2.0	23.4	
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.5	11.5	11.5	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	248.3	-31.8	-1.1	-2.4	24.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	240.5	-37.9	-1.0	-2.0	23.4	
<div>Notas:</div> <div><div>⁽¹⁾ La comprobación no procede</div><div>⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(+Xexc.-)$</div><div>⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(G1)$</div><div>⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(+Yexc.-)$</div><div>⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(-Xexc.-)$</div><div>⁽⁶⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(-Yexc.-)$</div><div>⁽⁷⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Yexc.-)$</div><div>⁽⁸⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(-Xexc.+)$</div></div>															



3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}	T _{Disp.st}	
B14 - P16	Cumple	Cumple	'2.852 m' η = 77.1	'2.900 m' η = 93.7	'3.400 m' η = 11.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'3.600 m' η = 10.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
B15 - P13	Cumple	Cumple	'2.852 m' η = 92.8	'2.900 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4
B16 - P10	Cumple	Cumple	'2.025 m' η = 93.8	'2.900 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4
B17 - P7	Cumple	Cumple	'2.852 m' η = 94.0	'2.900 m' η = 93.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.0

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}	T _{Disp.st}	
P16 - P17	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 75.4	'P16' η = 86.1	'0.000 m' η = 10.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 9.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 86.1
P17 - P18	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 48.1	'0.175 m' η = 77.1	'0.000 m' η = 15.6	'6.550 m' η = 43.3	'6.050 m' η = 8.8	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 12.5	N.P. ⁽⁴⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 77.1
P13 - P14	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 77.3	'P13' η = 83.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 83.9
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 90.4	'3.675 m' η = 87.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.4
P10 - P11	Cumple	Cumple	'1.800 m' η = 74.9	'P10' η = 82.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 82.4
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 87.7	'0.748 m' η = 87.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.7
P7 - P8	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 72.8	'P7' η = 81.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 81.4
P8 - P9	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 87.3	'0.748 m' η = 86.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.3
B18 - P4	Cumple	Cumple	'2.852 m' η = 93.4	'2.900 m' η = 94.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5
P4 - P5	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 74.0	'P4' η = 82.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 82.0
P5 - P6	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 95.2	'0.748 m' η = 88.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.2
P3 - P6	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 42.6	'6.875 m' η = 51.7	'1.250 m' η = 6.3	'1.250 m' η = 34.9	'1.625 m' η = 9.2	'2.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 4.7	N.P. ⁽⁴⁾	'1.250 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 51.7
P6 - P9	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 49.3	'P6' η = 50.7	'0.000 m' η = 7.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 4.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 50.7
P9 - P12	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 49.8	'6.875 m' η = 48.8	'7.250 m' η = 6.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'7.500 m' η = 4.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 49.8
P12 - P15	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 51.2	'7.000 m' η = 53.8	'7.250 m' η = 5.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'7.500 m' η = 4.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 53.8
P15 - P18	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 55.0	'P15' η = 53.4	'7.250 m' η = 12.4	'6.750 m' η = 40.4	'6.750 m' η = 7.4	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	'7.500 m' η = 8.5	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	CUMPLE η = 55.0
P2 - P5	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.7	'7.000 m' η = 83.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7
P5 - P8	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 90.8	'7.000 m' η = 85.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.8
P8 - P11	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 90.7	'P8' η = 85.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.7
P11 - P14	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 90.3	'7.125 m' η = 87.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.3
P14 - P17	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 97.6	'P14' η = 88.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 97.6
P1 - P4	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.0	'7.000 m' η = 88.3	'0.000 m' η = 14.6	'0.748 m' η = 25.8	'0.748 m' η = 9.2	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 16.3	N.P. ⁽⁴⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 94.0
P4 - P7	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 93.9	'P4' η = 86.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.9
P7 - P10	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 95.4	'7.000 m' η = 86.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.4
P10 - P13	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 94.8	'P10' η = 86.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8
P13 - P16	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 91.1	'3.375 m' η = 87.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.1
B19 - B14	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 41.4	'2.750 m' η = 62.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 62.0
B19 - P1	Cumple	Cumple	'2.852 m' η = 53.7	'P1' η = 103.2	'3.400 m' η = 21.6	'2.650 m' η = 54.1	'2.650 m' η = 8.4	'2.852 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'3.600 m' η = 18.0	N.P. ⁽¹⁾	'2.852 m' Cumple	'1.400 m' Cumple	'1.400 m' Cumple	'1.400 m' Cumple	CUMPLE η = 103.2



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen D

Fecha: 13/05/20

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N, M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{ysl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T_{Disp.sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T_{Disp.st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

(3) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(4) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B14 - P16	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.9 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P17	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0.925 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P17 - P18	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0.175 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B15 - P13	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.4 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 1.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 4.3 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.3 m Cumple	x: 4.3 m Cumple	x: 4.3 m Cumple	x: 2.55 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B16 - P10	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.4 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 1.3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.3 m Cumple	x: 4.3 m Cumple	x: 4.3 m Cumple	x: 2.55 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B17 - P7	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.525 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 1.175 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 4.175 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.175 m Cumple	x: 4.175 m Cumple	x: 4.175 m Cumple	x: 2.55 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B18 - P4	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.525 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 1.175 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.175 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.55 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P6	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P9	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen D

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P9 - P12	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P15	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P15 - P18	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P5	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P8	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P11	x: 7.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 7.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P14	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P17	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P4	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P7	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P10	x: 0 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P13	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.25 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P16	x: 4 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 4 m Cumple	x: 2.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B19 - B14	x: 3.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.375 m Cumple	x: 3.375 m Cumple	x: 3.375 m Cumple	x: 2.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B19 - P1	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	x: 3.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.6 m Cumple	x: 1.775 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Notación:

σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B14 - P16	$f_{i,Q}$: 1.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.57 mm	$f_{T,max}$: 18.01 mm $f_{T,lim}$: 24.00 mm	$f_{A,max}$: 14.59 mm $f_{A,lim}$: 18.00 mm	CUMPLE
P16 - P17	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.85 mm $f_{T,lim}$: 12.96 mm	$f_{A,max}$: 0.63 mm $f_{A,lim}$: 10.09 mm	CUMPLE
P17 - P18	$f_{i,Q}$: 0.26 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.54 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.71 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B15 - P13	$f_{i,Q}$: 1.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.57 mm	$f_{T,max}$: 21.31 mm $f_{T,lim}$: 24.00 mm	$f_{A,max}$: 14.82 mm $f_{A,lim}$: 18.00 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.64 mm	$f_{T,max}$: 1.17 mm $f_{T,lim}$: 12.89 mm	$f_{A,max}$: 0.95 mm $f_{A,lim}$: 9.81 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 1.50 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 6.94 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 5.55 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
B16 - P10	$f_{i,Q}$: 1.21 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.57 mm	$f_{T,max}$: 21.33 mm $f_{T,lim}$: 24.00 mm	$f_{A,max}$: 14.75 mm $f_{A,lim}$: 18.00 mm	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.35 mm	$f_{T,max}$: 1.20 mm $f_{T,lim}$: 15.38 mm	$f_{A,max}$: 0.96 mm $f_{A,lim}$: 11.38 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 1.39 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 6.41 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 5.05 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
B17 - P7	$f_{i,Q}$: 1.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.57 mm	$f_{T,max}$: 21.16 mm $f_{T,lim}$: 24.00 mm	$f_{A,max}$: 14.60 mm $f_{A,lim}$: 18.00 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.87 mm	$f_{T,max}$: 1.18 mm $f_{T,lim}$: 14.55 mm	$f_{A,max}$: 0.94 mm $f_{A,lim}$: 10.75 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 1.36 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 6.35 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.98 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
B18 - P4	$f_{i,Q}$: 1.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.57 mm	$f_{T,max}$: 21.12 mm $f_{T,lim}$: 24.00 mm	$f_{A,max}$: 14.70 mm $f_{A,lim}$: 18.00 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.39 mm	$f_{T,max}$: 1.02 mm $f_{T,lim}$: 11.64 mm	$f_{A,max}$: 0.82 mm $f_{A,lim}$: 8.88 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 1.27 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.70 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.37 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P3 - P6	$f_{i,Q}$: 0.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.41 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.87 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P6 - P9	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.07 mm	$f_{T,max}$: 0.92 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.52 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P9 - P12	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.95 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.53 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P12 - P15	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.73 mm	$f_{T,max}$: 0.87 mm $f_{T,lim}$: 24.02 mm	$f_{A,max}$: 0.50 mm $f_{A,lim}$: 17.88 mm	CUMPLE
P15 - P18	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.58 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.92 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P5	$f_{i,Q}$: 0.30 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.45 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.64 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P5 - P8	$f_{i,Q}$: 0.27 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.24 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.45 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P8 - P11	$f_{i,Q}$: 0.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.30 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.50 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P11 - P14	$f_{i,Q}$: 0.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.44 mm	$f_{T,max}$: 1.96 mm $f_{T,lim}$: 24.34 mm	$f_{A,max}$: 1.24 mm $f_{A,lim}$: 18.13 mm	CUMPLE
P14 - P17	$f_{i,Q}$: 1.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 4.31 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 3.14 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P1 - P4	$f_{i,Q}$: 0.99 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.11 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.21 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P4 - P7	$f_{i,Q}$: 0.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.46 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.60 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P7 - P10	$f_{i,Q}: 0.26 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.66 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.79 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P10 - P13	$f_{i,Q}: 0.21 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.62 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.23 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.36 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.42 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 17.81 \text{ mm}$	CUMPLE
P13 - P16	$f_{i,Q}: 1.25 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 6.41 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 5.28 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.75 \text{ mm}$	CUMPLE
B19 - B14	$f_{i,Q}: 0.37 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 112.86 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 8.39 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 89.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 5.44 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 98.75 \text{ mm}$	CUMPLE
B19 - P1	$f_{i,Q}: 1.13 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 20.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 18.82 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 14.65 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.00 \text{ mm}$	CUMPLE

ÍNDICE

1.- MATERIALES	2
1.1.- Hormigones	2
1.2.- Aceros por elemento y posición	2
1.2.1.- Aceros en barras	2
1.2.2.- Aceros en perfiles	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	2
2.1.- Pilares	2
3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO	3
4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	4
4.1.- Resumido	4



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	62.9	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	79.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	11.5	Cumple
P2	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	84.6	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	84.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	4.4	Cumple
P3	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	57.2	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	57.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	6.2	Cumple
P4	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	44.6	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen D

Fecha: 15/05/20

Armado de pilares

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Pilar	Planta	Geometría		Armaduras						Aprov. (%)	Estado
		Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	71.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	67.6	Cumple
P5	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	51.5	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	55.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	55.6	Cumple
P6	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	38.5	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	40.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	33.7	Cumple
P7	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	45.8	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	67.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	63.0	Cumple
P8	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	53.7	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	53.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	52.7	Cumple
P9	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.8	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	30.9	Cumple
P10	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	45.7	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	66.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	62.3	Cumple
P11	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	53.5	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	55.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	54.7	Cumple
P12	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	29.5	Cumple
P13	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	48.1	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	69.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	66.4	Cumple
P14	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	57.4	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	61.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	60.4	Cumple
P15	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	45.2	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	45.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	29.4	Cumple
P16	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	89.6	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	89.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	41.1	Cumple
P17	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø20	2Ø16	2Ø16	0.82	1eØ6	20	95.8	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø20	2Ø16	2Ø16	0.82	1eØ6	20	95.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø16	2Ø16	0.82	1eØ6	-	41.8	Cumple
P18	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	51.4	Cumple
	Forjado 1	50x50	0.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	51.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	26.2	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ e = estribo, r = rama



3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 1600 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 16.00;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	50.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

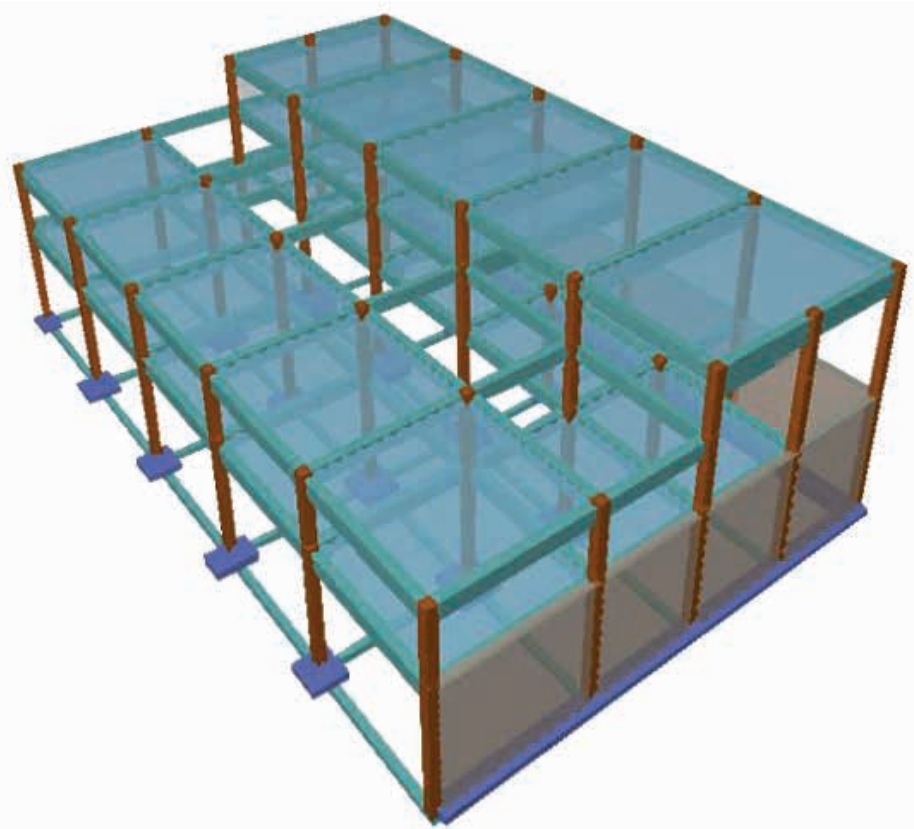
4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

4.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Forjado 1	5.90	Peso propio	8078.9	49256	163388	-0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	2054.8	12348	41093	-0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	821.9	4939.3	16437	-0.0	-0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	97.3	0.0	26.0	-0.0	-571.7
		Viento +X exc.-	0.0	97.3	0.0	26.0	-0.0	-466.6
		Viento -X exc.+	-0.0	-97.3	-0.0	-26.0	0.0	571.7
		Viento -X exc.-	-0.0	-97.3	-0.0	-26.0	0.0	466.6
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	127.0	-0.0	33.9	239.5
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	127.0	-0.0	33.9	170.4
		Viento -Y exc.+	-0.0	-0.0	-127.0	0.0	-33.9	-239.5
		Viento -Y exc.-	-0.0	-0.0	-127.0	0.0	-33.9	-170.4
Cimentación	0.00	Peso propio	17243	107359	327902	0.0	-0.0	-0.0
		Cargas muertas	3897.5	19486	77944	0.0	0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso E)	1669.6	10185	33392	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	821.9	4939.3	16437	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	572.8	0.0	80.6	-0.0	-1775
		Viento +X exc.-	0.0	572.8	0.0	80.6	-0.0	-1449
		Viento -X exc.+	-0.0	-572.8	-0.0	-80.6	0.0	1774.9
		Viento -X exc.-	-0.0	-572.8	-0.0	-80.6	0.0	1448.5
		Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	747.6	-0.0	105.2	743.6
		Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	747.6	-0.0	105.2	529.1
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-747.6	0.0	-105.2	-743.6
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-747.6	0.0	-105.2	-529.1

VOLUMEN SUPERMERCADO 1 D



Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la estructura de este volumen indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo CypeCAD. Previamente se muestran unas imágenes del volumen del edificio introducido en el programa de cálculo.

- Pilares: De hormigón armado, sección cuadrada 50x50cm. De altura 9,30 m arranque en zapatas, con forjado a 6m y cabeza en forjado de planta cubierta. Y de altura 12,30 m arranque en zapatas, con forjado a 6m y 9,30m y cabeza en forjado de planta cubierta.
- Vigas principales: Viga descolgada rectangular 50x80 cm y 50x150cm de hormigón armado.
- Losa maciza: De hormigón armado, canto 30 cm.
- Muros hormigón armado: Espesor 50 cm, con vinculación exterior. Arranque en planta cimentación hasta planta baja.

A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales para los que se ha realizado el cálculo de dicho volumen.

1. Listado de datos generales.
2. Listado de cimentación.
3. Listado de armado de vigas.
4. Listado de comprobaciones ELU.
5. Listado esfuerzos y armados de los pilares.

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
2.1.- Gravitatorias	2
2.2.- Viento	2
2.3.- Sismo	3
2.4.- Hipótesis de carga	3
2.5.- Empújes en muros	4
2.6.- Listado de cargas	4
3.- ESTADOS LÍMITE	5
4.- MATERIALES UTILIZADOS	6
4.1.- Hormigones	6
4.2.- Aceros por elemento y posición	6
4.2.1.- Aceros en barras	6
4.2.2.- Aceros en perfiles	6



Listado de datos de la obra

1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08:

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

D. Zonas comerciales

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 3	G1	1.0	2.5
Forjado 2	G1	1.0	2.5
Forjado 1	E	2.0	1.5
Cimentación	---	0.0	0.0

2.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



Listado de datos de la obra

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.50	0.70	-0.40	0.32	0.70	-0.33

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 3	1.96	0.970	0.909
Forjado 2	1.76	0.870	0.815
Forjado 1	1.44	0.712	0.667

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	40.00	26.00

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 3	64.044	38.988
Forjado 2	122.687	74.688
Forjado 1	151.590	92.283

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga (Uso D)
	Sobrecarga (Uso E)
	Sobrecarga (Uso G1)
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

2.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto:

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 4.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

2.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Puntual	5.00	(81.56,7.95)
	Cargas muertas	Puntual	5.00	(84.42,7.94)
	Cargas muertas	Puntual	5.00	(96.76,34.97)
	Cargas muertas	Puntual	5.00	(96.57,5.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(80.00,8.00) (80.00,16.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(80.00,35.00) (86.00,35.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(80.00,16.00) (80.00,24.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(80.00,24.00) (80.00,32.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(79.99,32.01) (79.99,34.99)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(72.00,40.00) (80.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,0.00) (92.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(92.00,0.00) (98.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,0.00) (86.00,8.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,8.00) (86.00,16.00)



Listado de datos de la obra

Supermercado_Volumen E

Fecha: 15/05/20

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,16.00) (86.00,24.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,24.00) (86.00,32.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,35.00) (92.00,35.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(92.00,35.00) (98.00,35.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(98.00,0.00) (98.00,40.26)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(92.00,40.00) (98.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,40.00) (92.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(80.00,40.00) (86.00,40.00)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(86.00,32.01) (86.00,35.00)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(91.96,0.01) (91.96,5.03)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(91.97,4.99) (97.96,4.99)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(92.01,39.98) (92.01,35.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(80.00,8.00) (80.00,16.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(80.00,16.00) (80.00,24.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(80.00,24.00) (80.00,32.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(80.00,35.00) (86.00,35.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(80.02,32.03) (80.02,34.99)
	Sobrecarga (Uso E)	Lineal	1.60	(72.00,40.00) (80.00,40.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(86.00,35.00) (86.00,32.20) (86.20,32.20) (86.20,32.00) (91.80,32.00) (91.80,32.20) (92.00,32.20) (92.00,35.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(92.00,35.00) (92.00,32.20) (92.20,32.20) (92.20,32.00) (97.80,32.00) (97.80,35.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(92.00,24.20) (92.00,31.80) (91.80,31.80) (91.80,32.00) (86.20,32.00) (86.20,31.80) (86.00,31.80) (86.00,24.20) (86.20,24.20) (86.20,24.00) (91.80,24.00) (91.80,24.20)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(97.80,32.00) (92.20,32.00) (92.20,31.80) (92.00,31.80) (92.00,24.20) (92.20,24.20) (92.20,24.00) (97.80,24.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(91.80,24.00) (86.20,24.00) (86.20,23.80) (86.00,23.80) (86.00,16.20) (86.20,16.20) (86.20,16.00) (91.80,16.00) (91.80,16.20) (92.00,16.20) (92.00,23.80) (91.80,23.80)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(97.80,24.00) (92.20,24.00) (92.20,23.80) (92.00,23.80) (92.00,16.20) (92.20,16.20) (92.20,16.00) (97.80,16.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(92.20,16.00) (92.20,15.80) (92.00,15.80) (92.00,8.20) (92.20,8.20) (92.20,8.00) (97.80,8.00) (97.80,16.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(92.00,8.20) (92.00,15.80) (91.80,15.80) (91.80,16.00) (86.20,16.00) (86.20,15.80) (86.00,15.80) (86.00,8.20) (86.20,8.20) (86.20,8.00) (91.80,8.00) (91.80,8.20)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(92.00,7.80) (91.80,7.80) (91.80,8.00) (86.20,8.00) (86.20,7.80) (86.00,7.80) (86.00,0.20) (86.20,0.20) (86.20,0.00) (91.80,0.00) (91.80,0.20) (92.00,0.20) (92.00,5.00)
	Sobrecarga (Uso E)	Superficial	3.00	(97.80,8.00) (92.20,8.00) (92.20,7.80) (92.00,7.80) (92.00,5.00) (97.80,5.00)



Listado de datos de la obra

Supermercado_Volumen E

Fecha: 15/05/20

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.- MATERIALES UTILIZADOS

4.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (MPa)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

4.2.- Aceros por elemento y posición

4.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

4.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	2
1.1.- Descripción	2
1.2.- Medición	3
1.3.- Comprobación	4
2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS	9
2.1.- Descripción	9
2.2.- Medición	9
2.3.- Comprobación	10
3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	12
3.1.- Descripción	12
3.2.- Medición	14
3.3.- Comprobación	16



Listado de cimentación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P6	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/18 Y: 9Ø16c/18
P7	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 10Ø20c/22 Y: 10Ø20c/22
P8	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 13Ø16c/16 Y: 13Ø16c/16
P9	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/22 Y: 7Ø16c/22
P10	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø20c/22 Y: 11Ø12c/19
P11	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 11Ø16c/17 Y: 11Ø16c/17
P12	Zapata cuadrada Ancho: 240.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 11Ø16c/20 Y: 11Ø16c/20
P13, P21	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/20 Y: 8Ø16c/20
P14	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/18 Y: 9Ø16c/18
P15	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 7Ø20c/27 Y: 7Ø20c/27
P16	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 14Ø16c/18 Y: 14Ø16c/18
P17	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/21 Y: 8Ø16c/21
P18	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø20c/26 Y: 7Ø20c/26
P19	Zapata cuadrada Ancho: 210.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 9Ø20c/23 Y: 9Ø20c/23
P20	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 9Ø20c/27 Y: 9Ø20c/27
P22	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/27 Y: 5Ø16c/22



Listado de cimentación

Referencias	Geometría	Armado
P23, P24	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/20 Y: 8Ø16c/20
P25	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 11Ø16c/16 Y: 11Ø16c/16

1.2.- Medición:

Referencia: P6		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			9x1.94	17.46
	Peso (kg)			9x3.06	27.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			9x1.94	17.46
	Peso (kg)			9x3.06	27.56
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.03		4.12
	Peso (kg)		4x0.91		3.66
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.17	4.68
	Peso (kg)			4x1.85	7.39
Totales	Longitud (m)	5.58	4.12	39.60	
	Peso (kg)	1.24	3.66	62.51	67.41
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	4.53	43.56	
	Peso (kg)	1.36	4.03	68.76	74.15

Referencia: P10		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				6x2.42	14.52
	Peso (kg)				6x5.97	35.81
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.57			17.27
	Peso (kg)		11x1.39			15.33
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			8x1.11		8.88
	Peso (kg)			8x1.75		14.02
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	17.27	8.88	14.52	
	Peso (kg)	1.24	15.33	14.02	35.81	66.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	19.00	9.77	15.97	
	Peso (kg)	1.36	16.87	15.42	39.39	73.04

Referencia: P16		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x2.44		34.16
	Peso (kg)		14x3.85		53.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x2.44		34.16
	Peso (kg)		14x3.85		53.92
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		12x1.36		16.32
	Peso (kg)		12x2.15		25.76
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.89			5.67
	Peso (kg)	3x0.75			2.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.90	7.60
	Peso (kg)			4x7.32	29.29
Totales	Longitud (m)	5.67	84.64	7.60	
	Peso (kg)	2.24	133.60	29.29	165.13



Listado de cimentación

Referencia: P16	B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado	Ø8	Ø16	Ø25	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.24	93.10	8.36
	Peso (kg)	2.46	146.96	32.22
				181.64

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)							Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P6	1.36		4.03	68.76			74.15	1.30	0.32	2.40
Referencia: P7	1.36		4.18	8.40	131.30		145.24	2.18	0.48	3.32
Referencia: P8	1.37		3.95	99.80			105.12	2.42	0.48	3.76
Referencia: P9	1.36		3.56	51.74			56.66	1.16	0.29	2.08
Referencia: P10	1.36		16.86	15.43	39.39		73.04	1.65	0.33	3.22
Referencia: P11	1.37		4.22	90.20			95.79	1.80	0.40	2.96
Referencia: P12		2.46		106.47		32.22	141.15	4.32	0.58	6.56
Referencias: P13 y P11	2x1.37		2x3.55	2x60.92			131.68	2x1.30	2x0.32	2x2.24
Referencia: P14	1.36			74.66			76.02	1.30	0.32	2.40
Referencia: P15	1.37		4.18	8.40	84.30		98.25	1.80	0.40	2.96
Referencia: P16		2.46		146.96		32.22	181.64	5.07	0.68	7.16
Referencia: P17	1.37		3.55	60.92			65.84	1.30	0.32	2.24
Referencia: P18	1.37			13.89	80.52		95.78	1.44	0.36	2.56
Referencia: P19	1.36		4.18	8.41	113.28		127.23	1.98	0.44	3.14
Referencia: P20		2.46		28.13	137.70	32.04	200.33	5.07	0.68	7.16
Referencia: P22	1.36		11.85	24.10			37.31	0.82	0.20	2.00
Referencias: P23 y P24	2x1.36		2x4.03	2x62.03			134.84	2x1.30	2x0.32	2x2.40
Referencia: P25	1.36		4.03	86.05			91.44	1.44	0.36	2.56
Totales	23.19	7.38	79.75	1138.22	586.49	96.48	1931.51	40.22	7.95	65.76

1.3.- Comprobación

Referencia: P6		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.282038 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.334423 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.348549 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1570.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1909.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 230.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 216.92 kN·m	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P6		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 281.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 262.81 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 2427.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclaje arranques en cimentación:		
- P6:	Mínimo: 27 cm	
	Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0028	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0028	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0028	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0028	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	



Listado de cimentación

Referencia: P6		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10		
Dimensiones: 220 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.279193 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.334521 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.344723 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1416.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1471.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 308.16 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 164.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 305.39 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.45 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1870 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclaje arranques en cimentación:		
- P10:	Mínimo: 27 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0029	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P10 Dimensiones: 220 x 150 x 50 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0029 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 64 cm Calculado: 64 cm Mínimo: 64 cm Calculado: 64 cm Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de cimentación

Referencia: P16 Dimensiones: 260 x 260 x 75 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.27831 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.284294 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.290376 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 6925.4 % Reserva seguridad: 10556.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 689.04 kN·m Momento: 688.10 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 399.66 kN Cortante: 399.07 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 2359.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -P16:	Mínimo: 63 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P16		
Dimensiones: 260 x 260 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 43 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø20c/20
M2	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 75.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/15 Inferior Transversal: Ø12c/15

2.2.- Medición

Referencia: M1			B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado			Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Armadura inferior - Transversal		Longitud (m)				132x1.22	161.04
		Peso (kg)				132x3.01	397.15
Armadura inferior - Longitudinal		Longitud (m)		3x26.34			79.02
		Peso (kg)		3x23.39			70.16
Arranque - Armado longitudinal		Longitud (m)		4x1.02			4.08
		Peso (kg)		4x0.91			3.62
Arranque - Estribos		Longitud (m)	3x1.86				5.58
		Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal		Longitud (m)		4x1.02			4.08
		Peso (kg)		4x0.91			3.62



Listado de cimentación

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.02			4.08
	Peso (kg)		4x0.91			3.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.02			4.08
	Peso (kg)		4x0.91			3.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0.90			3.60
	Peso (kg)		4x0.80			3.20
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		107x0.91			97.37
	Peso (kg)		107x0.81			86.45
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		107x0.91			97.37
	Peso (kg)		107x0.81			86.45
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.16		4.64
	Peso (kg)			4x1.83		7.32
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.16		4.64
	Peso (kg)			4x1.83		7.32
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.16		4.64
	Peso (kg)			4x1.83		7.32
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.16		4.64
	Peso (kg)			4x1.83		7.32
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.00		4.00
	Peso (kg)			4x1.58		6.31
Totales	Longitud (m)	27.90	293.68	22.56	161.04	
	Peso (kg)	6.20	260.74	35.59	397.15	699.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.69	323.05	24.82	177.14	
	Peso (kg)	6.82	286.81	39.15	436.87	769.65

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)							Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	6.82		286.81	39.15	436.87		769.65	10.60	2.65	21.20
Referencia: M2	6.82	2.47	953.34	152.80	116.64	47.98	1280.05	30.38	4.05	60.77
Totales	13.64	2.47	1240.15	191.95	553.51	47.98	2049.70	40.98	6.70	81.97

2.3.- Comprobación

Referencia: M1		
Dimensiones: 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.185703 MPa	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: M1

Dimensiones: 100 x 40

Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20

Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.231418 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.24476 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 717.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 9888.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 4844.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 588.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclaje arranques en cimentación:	Calculado: 32 cm	
-P1:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-P2:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-P3:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-P4:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-P26:	Mínimo: 27 cm	Cumple
-M1:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0039	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
-Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: M1		
Dimensiones: 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P8 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P27]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P12 - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P12 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P28]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P15 - P19]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P15 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P16 - P20]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P16 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - P29]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - P21]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P18 - P22]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P18 - P19]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P19 - P23]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P19 - P20]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P20 - P24]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P20 - P21]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P21 - P25]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P21 - P30]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P22 - P23]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P23 - P24]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P24 - P25]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P25 - P31]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.- Medición:

Referencia: [P1 - P6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.25		28.75
	Peso (kg)	23x0.49		11.35



Listado de cimentación

Referencia: [P1 - P6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	28.75	33.20	40.83
	Peso (kg)	11.35	29.48	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.63	36.52	44.91
	Peso (kg)	12.49	32.42	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P1 - P5]	12.48	32.43	44.91	1.06	0.26	5.28
Referencia: [P6 - P7]	11.39	32.43	43.82	0.96	0.24	4.80
Referencia: [P6 - P10]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.25	5.08
Referencia: [P2 - P7]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.26	5.12
Referencia: [P7 - P11]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.24	4.72
Referencia: [P7 - P8]	7.60	24.62	32.22	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P3 - P8]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.26	5.12
Referencia: [P8 - P12]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [P8 - P9]	8.14	24.62	32.76	0.65	0.16	3.24
Referencia: [P4 - P9]	13.02	32.43	45.45	1.06	0.27	5.32
Referencia: [P9 - P27]	9.23	24.62	33.85	0.74	0.19	3.72
Referencia: [P9 - P13]	11.93	32.43	44.36	1.00	0.25	5.00
Referencia: [P10 - P14]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.25	5.08
Referencia: [P10 - P11]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.24	4.72
Referencia: [P11 - P12]	7.60	24.62	32.22	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P11 - P15]	11.39	32.43	43.82	0.96	0.24	4.80
Referencia: [P12 - P13]	7.60	24.62	32.22	0.62	0.16	3.12
Referencia: [P12 - P16]	10.86	32.43	43.29	0.88	0.22	4.40
Referencia: [P13 - P28]	9.23	24.62	33.85	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P13 - P17]	11.93	32.43	44.36	0.99	0.25	4.96
Referencia: [P14 - P18]	11.93	32.43	44.36	0.98	0.25	4.92
Referencia: [P14 - P15]	11.93	32.43	44.36	0.98	0.24	4.88
Referencia: [P15 - P19]	11.39	32.43	43.82	0.95	0.24	4.76
Referencia: [P15 - P16]	7.60	24.62	32.22	0.59	0.15	2.96
Referencia: [P16 - P20]	10.31	32.43	42.74	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P16 - P17]	7.60	24.62	32.22	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P17 - P29]	9.23	24.62	33.85	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P17 - P21]	11.93	32.43	44.36	0.99	0.25	4.96
Referencia: [P18 - P22]	11.93	32.43	44.36	0.99	0.25	4.96
Referencia: [P18 - P19]	11.39	32.43	43.82	0.96	0.24	4.80
Referencia: [P19 - P23]	11.93	32.43	44.36	0.97	0.24	4.84
Referencia: [P19 - P20]	7.60	24.62	32.22	0.58	0.15	2.92
Referencia: [P20 - P24]	11.39	32.43	43.82	0.93	0.23	4.64
Referencia: [P20 - P21]	7.60	24.62	32.22	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P21 - P25]	11.93	32.43	44.36	0.98	0.25	4.92
Referencia: [P21 - P30]	9.23	24.62	33.85	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P22 - P23]	12.48	32.43	44.91	1.04	0.26	5.20
Referencia: [P23 - P24]	8.14	24.62	32.76	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P24 - P25]	8.14	24.62	32.76	0.66	0.17	3.32



Listado de cimentación

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P25 - P31]	9.23	24.62	33.85	0.73	0.18	3.64
Totales	418.87	1180.05	1598.92	34.33	8.58	171.64

3.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P1 - P6] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

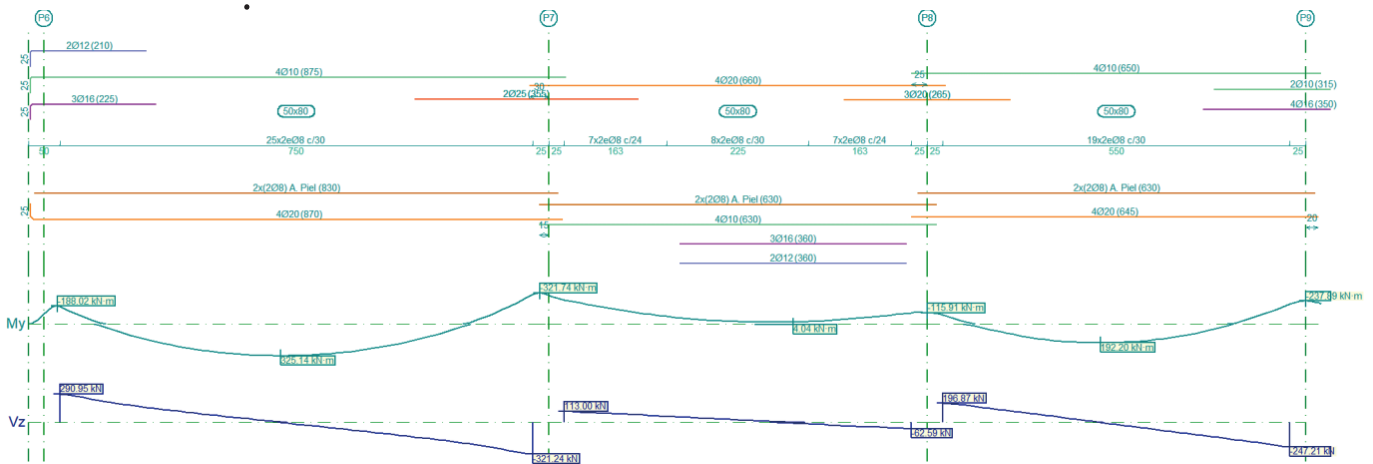
ÍNDICE

1.- FORJADO 1	2
1.1.- Pórtico 1	2
1.2.- Pórtico 2	2
1.3.- Pórtico 3	4
1.4.- Pórtico 4	-
1.5.- Pórtico 5	-
1.6.- Pórtico 6	-
1.7.- Pórtico 7	-
1.8.- Pórtico 8	-
1.9.- Pórtico 9	5
1.10.- Pórtico 10	5
1.11.- Pórtico 11	-
1.12.- Pórtico 12	5
1.13.- Pórtico 13	-
1.14.- Pórtico 14	-
2.- FORJADO 2	5
2.1.- Pórtico 1	6
2.2.- Pórtico 2	7
2.3.- Pórtico 3	7
2.4.- Pórtico 4	7
2.5.- Pórtico 5	8
2.6.- Pórtico 6	-
2.7.- Pórtico 7	-
2.8.- Pórtico 8	-
2.9.- Pórtico 9	-
2.10.- Pórtico 10	-
3.- FORJADO 3	8
3.1.- Pórtico 1	8
3.2.- Pórtico 2	-
3.3.- Pórtico 3	-
3.4.- Pórtico 4	-
3.5.- Pórtico 5	-
3.6.- Pórtico 6	10
3.7.- Pórtico 7	10
3.8.- Pórtico 8	11



1.- FORJADO 1

1.2.- Pórtico 2



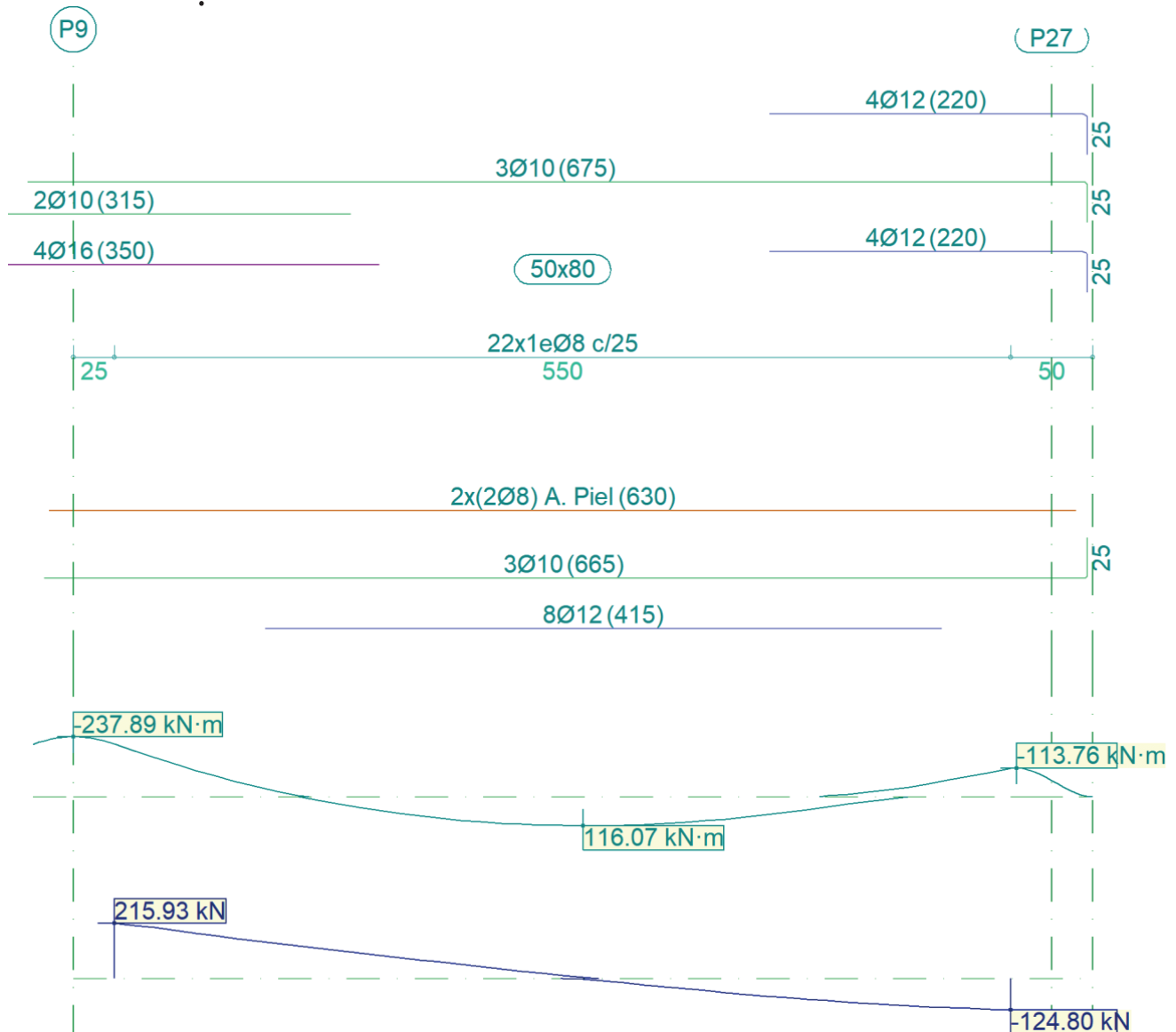
Pórtico 2			Tramo: P6-P7			Tramo: P7-P8			Tramo: P8-P9		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	-63.61	-	-94.97	--	-
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	1.88	5.50	0.00	--	5.50
Momento máx.	[kN·m]		288.42	325.14	245.09	--	4.04	3.88	166.34	192.20	123.99
	[m]		2.50	3.50	5.00	--	3.63	3.75	1.75	2.50	3.75
Cortante mín.	[kN]		--	-	-	--	-8.07	-62.59	--	-91.43	-
	[m]		--	5.00	7.50	--	3.63	5.50	--	3.63	5.50
Cortante máx.	[kN]		290.95	70.93	--	113.00	53.84	1.11	196.87	52.77	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	1.88	3.75	0.00	1.88	--
Torsor mín.	[kN]		-4.40	--	--	--	-5.09	-24.63	-8.65	--	--
	[m]		0.00	--	--	--	3.50	5.25	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	2.50	14.99	24.41	5.32	--	--	--	--
	[m]		--	5.00	7.25	0.00	1.88	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	11.44	3.14	12.96	18.89	12.57	21.22	12.57	3.14	12.75
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm ²]	Real	12.57	12.57	12.57	3.14	11.44	11.44	12.57	12.57	12.57
		Nec.	11.20	11.20	11.20	0.79	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.70	6.70	6.70	8.38	6.70	8.38	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.93	3.93	4.87	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			1.47 mm, L/5103 (L: 7.50 m)			0.11 mm, L/51922 (L: 5.50 m)			0.20 mm, L/27327 (L: 5.50 m)		
F. Activa			4.87 mm, L/1540 (L: 7.50 m)			0.32 mm, L/17095 (L: 5.50 m)			0.73 mm, L/7575 (L: 5.50 m)		
F. A plazo infinito			6.18 mm, L/1214 (L: 7.50 m)			0.47 mm, L/11814 (L: 5.50 m)			1.00 mm, L/5517 (L: 5.50 m)		



Listado de armado de vigas

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20



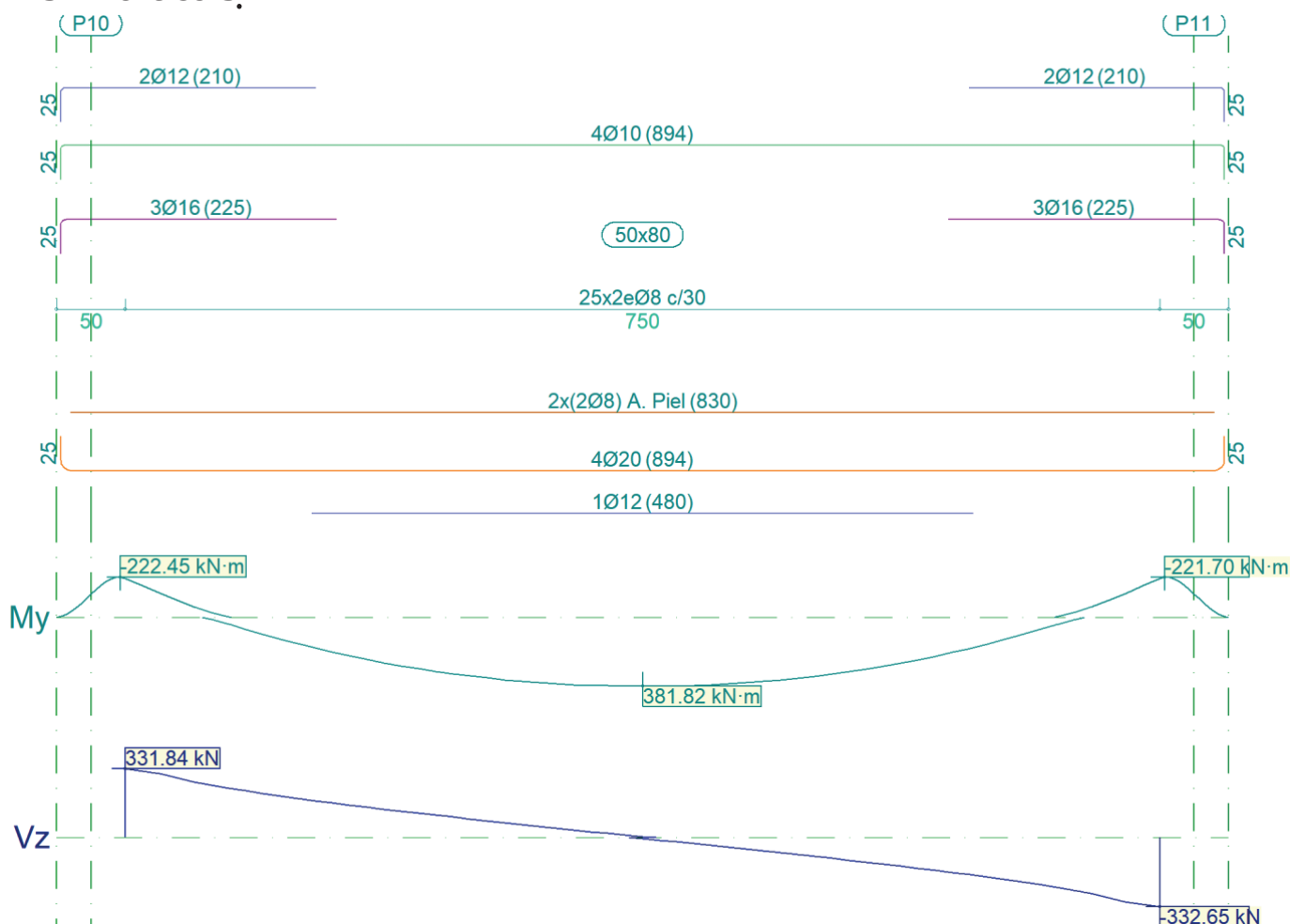
Pórtico 2		Tramo: P9-P27		
Sección		50x80		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-210.37	--	-111.54
x	[m]	0.00	--	5.50
Momento máx.	[kN·m]	68.16	116.07	89.96
x	[m]	1.75	2.88	3.75
Cortante mín.	[kN]	--	-48.92	-124.80
x	[m]	--	3.63	5.50
Cortante máx.	[kN]	215.93	72.24	--
x	[m]	0.00	1.88	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--



Listado de armado de vigas

Pórtico 2			Tramo: P9-P27		
Sección			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.40
		Nec.	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.11 mm, L/51643 (L: 5.50 m)		
F. Activa			0.33 mm, L/15656 (L: 5.22 m)		
F. A plazo infinito			0.40 mm, L/12773 (L: 5.10 m)		

1.3.- Pórtico 3:



Pórtico 3			Tramo: P10-P11		
Sección			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-215.37	--	-214.58
x	[m]		0.00	--	7.50



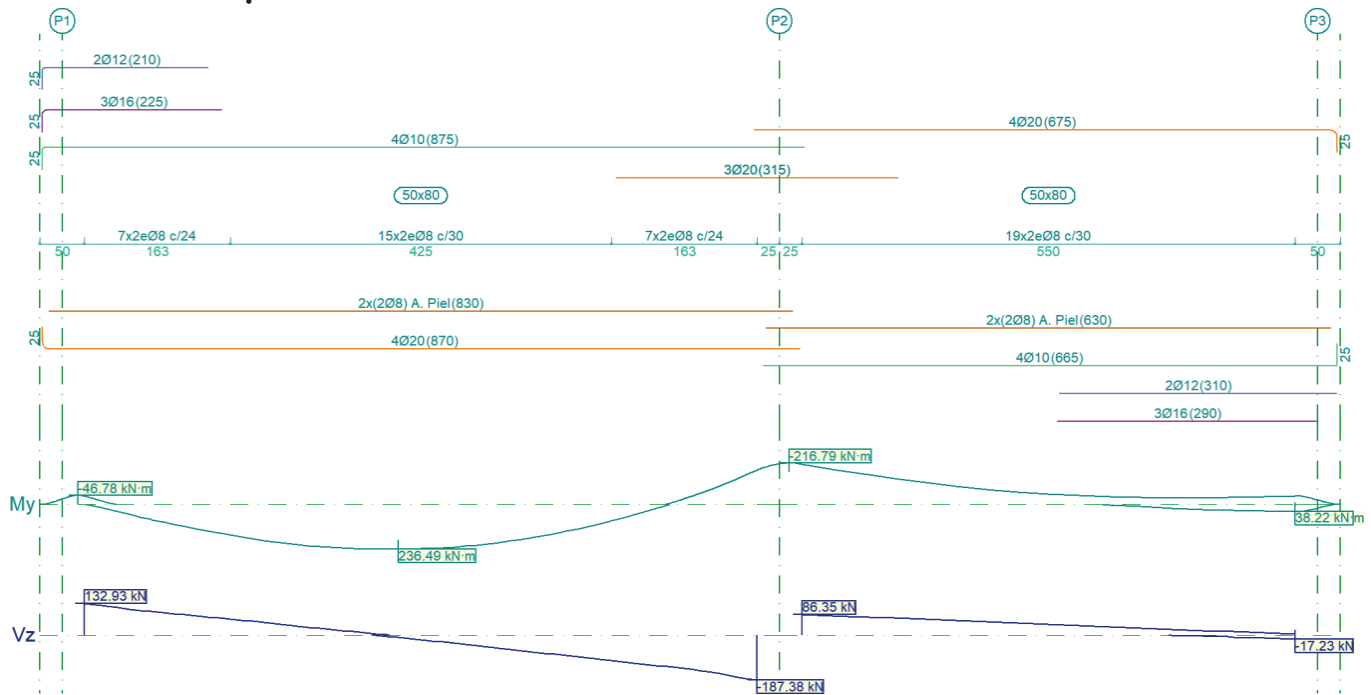
Listado de armado de vigas

Pórtico 3			Tramo: P10-P11		
Sección			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		325.61	381.82	326.49
x	[m]		2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-90.47	-332.65
x	[m]		--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		331.84	90.61	--
x	[m]		0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.44	3.14	11.44
		Nec.	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	13.70	13.70	13.70
		Nec.	12.01	12.49	12.04
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.70	6.70	6.70
		Nec.	4.76	3.93	4.75
F. Sobrecarga			2.15 mm, L/3487 (L: 7.50 m)		
F. Activa			7.42 mm, L/1011 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			9.68 mm, L/774 (L: 7.50 m)		



2.- FORJADO 2

2.1.- Pórtico 1



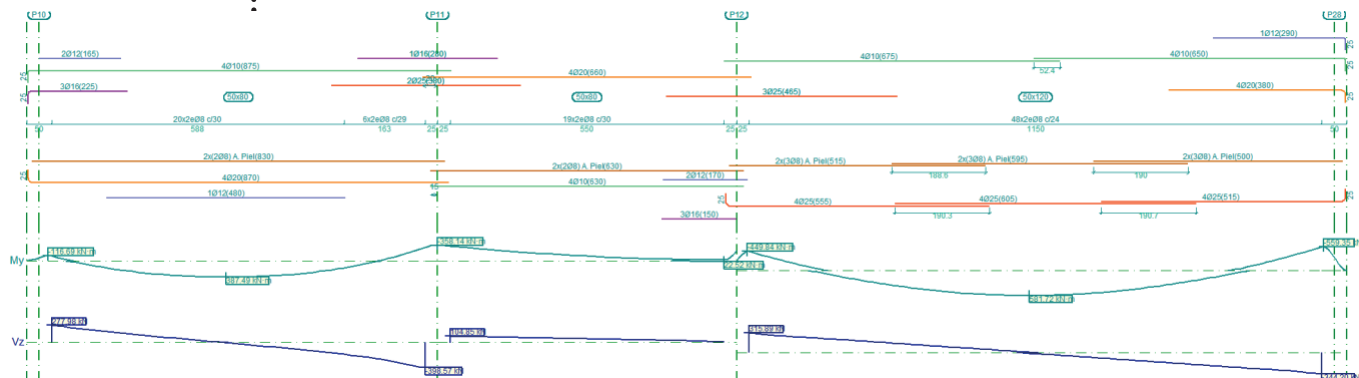
Pórtico 1			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3		
Sección			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-42.48	--	-179.93	-211.71	-77.61	-44.78
	x		0.00	--	7.50	0.00	2.06	5.50
Momento máx.	[kN·m]		217.30	236.49	174.64	--	2.66	38.22
	x		2.50	3.50	5.00	--	3.44	5.50
Cortante mín.	[kN]		--	-69.75	-187.38	--	--	-17.23
	x		--	5.00	7.50	--	--	5.50
Cortante máx.	[kN]		132.93	33.01	--	86.35	55.55	29.89
	x		0.00	2.50	--	0.00	2.06	3.78
Torsor mín.	[kN]		-24.58	-6.86	--	--	--	--
	x		0.00	2.50	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	5.11	31.30	6.32	6.32	6.32
	x		--	5.00	7.25	0.00	2.06	3.78
Área Sup.	[cm²]	Real	11.44	3.14	12.57	20.77	12.57	12.57
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	12.57	12.57	12.57	3.14	11.44	11.44
		Nec.	11.20	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.38	6.70	8.38	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.34 mm, L/22324 (L: 7.50 m)			0.03 mm, L/204046 (L: 5.50 m)		
F. Activa			2.08 mm, L/3612 (L: 7.50 m)			0.37 mm, L/14868 (L: 5.50 m)		



Listado de armado de vigas

Pórtico 1	Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3		
Sección	50x80			50x80		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. A plazo infinito	3.27 mm, L/2296 (L: 7.50 m)			0.56 mm, L/9765 (L: 5.50 m)		

2.3.- Pórtico 3

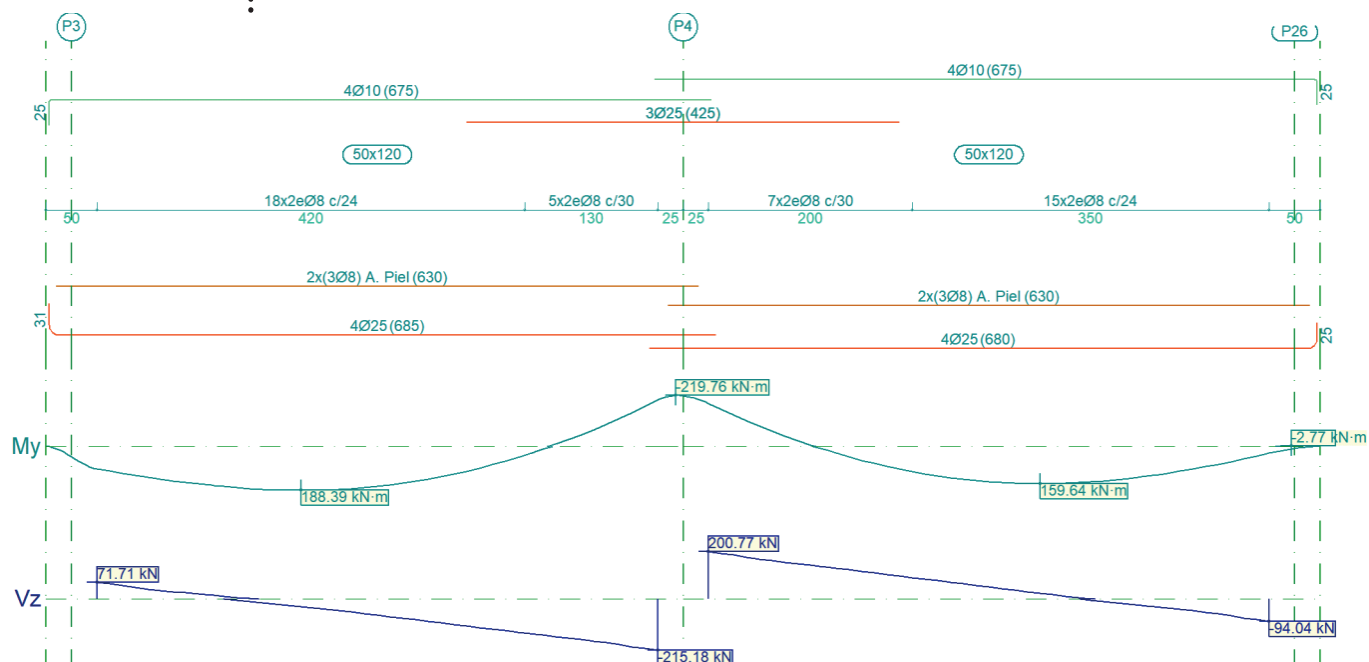


Pórtico 3			Tramo: P10-P11			Tramo: P11-P12			Tramo: P12-P28		
Sección			50x80			50x80			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
			108.99	--	316.42	336.93	154.03	-56.75	446.67	--	557.32
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	2.06	3.78	0.00	--	11.50
Momento máx.	[kN·m]		349.14	387.49	302.76	--	--	22.52	468.86	581.72	432.77
			2.50	3.50	5.00	--	--	5.50	3.75	5.63	7.75
Cortante mín.	[kN]		--	-	-	--	--	--	--	-	-
			--	110.99	398.57	--	--	--	--	117.49	344.20
x	[m]		--	5.00	7.50	--	--	--	--	7.63	11.50
Cortante máx.	[kN]		277.98	71.79	--	104.85	72.51	45.55	315.89	99.28	--
			0.00	2.50	--	0.00	2.06	3.78	0.00	3.88	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	-80.39	-16.48	--
			--	--	--	--	--	--	0.00	3.88	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	14.66	77.49
			--	--	--	--	--	--	--	7.50	11.25
Área Sup.	[cm ²]	Real	11.44	3.14	14.97	22.61	12.57	21.84	17.87	3.14	16.84
		Nec.	11.20	0.00	11.70	11.71	11.20	11.20	16.80	0.00	16.80
Área Inf.	[cm ²]	Real	13.70	13.70	13.70	3.14	3.14	11.44	19.64	19.64	19.64
		Nec.	12.48	12.68	11.71	0.00	0.00	11.20	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.70	6.70	6.93	6.70	6.70	6.70	8.38	8.38	8.38
		Nec.	3.93	3.93	6.16	3.93	3.93	3.93	5.59	3.93	6.04
F. Sobrecarga			1.14 mm, L/6556 (L: 7.50 m)			1.58 mm, L/6976 (L: 11.00 m)			0.57 mm, L/20250 (L: 11.50 m)		
F. Activa			9.19 mm, L/816 (L: 7.50 m)			11.93 mm, L/922 (L: 11.00 m)			3.60 mm, L/3199 (L: 11.50 m)		
F. A plazo infinito			11.56 mm, L/649 (L: 7.50 m)			14.77 mm, L/745 (L: 11.00 m)			5.36 mm, L/2146 (L: 11.50 m)		



3.- FORJADO 3

3.1.- Pórtico 1

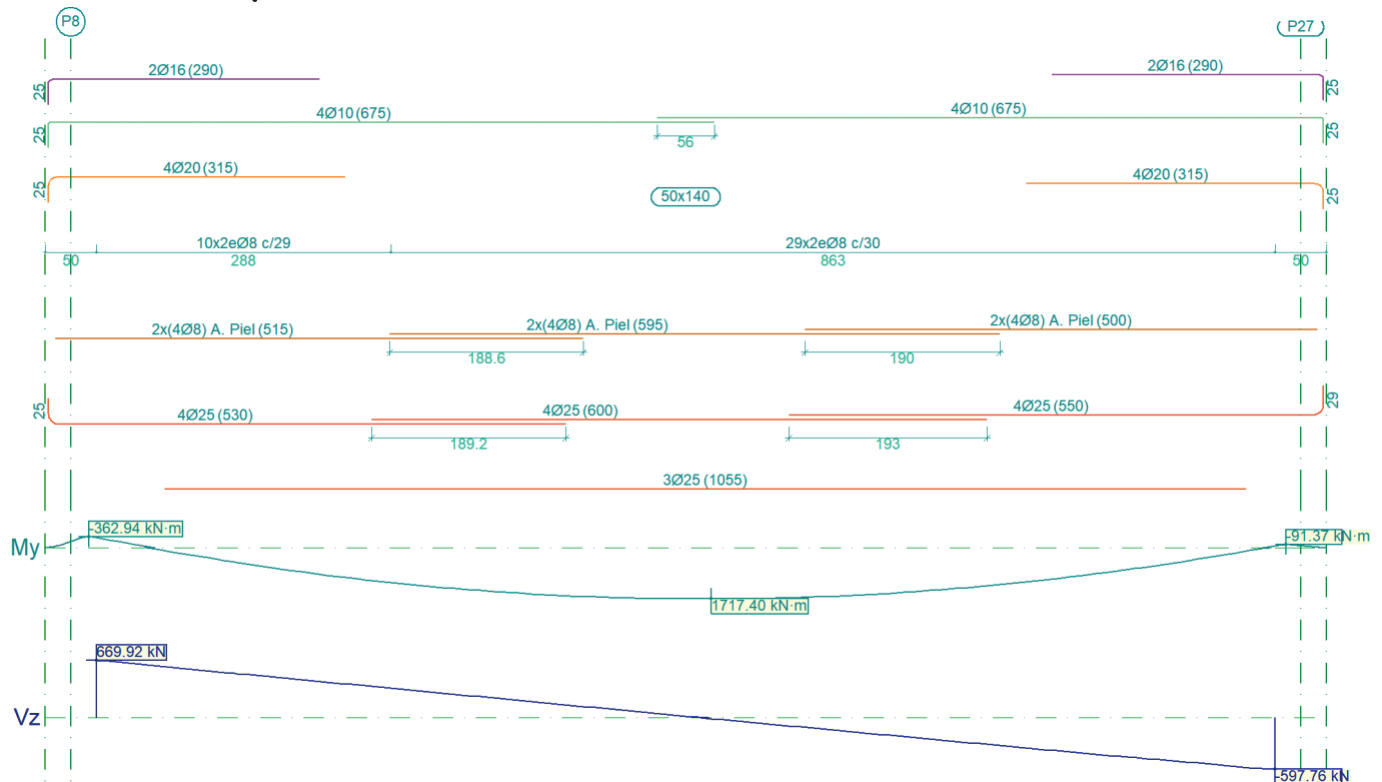


Pórtico 1			Tramo: P3-P4			Tramo: P4-P26		
Sección			50x120			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	-200.20	-184.59	--	--
	x		--	--	5.50	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]		186.49	188.39	93.38	86.18	159.64	152.49
	x		1.75	2.00	3.75	1.75	3.25	3.75
Cortante mín.	[kN]		-19.38	-112.74	-215.18	--	--	-94.04
	x		1.75	3.63	5.50	--	--	5.50
Cortante máx.	[kN]		71.71	--	--	200.77	97.99	1.40
	x		0.00	--	--	0.00	1.88	3.75
Torsor mín.	[kN]		-69.09	-38.28	-14.14	-45.88	--	--
	x		0.00	1.88	3.75	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	43.24	11.28	33.95	59.21
	x		--	--	5.25	1.75	3.50	5.25
Área Sup.	[cm²]	Real	3.14	3.14	17.87	17.87	3.14	3.14
		Nec.	2.39	1.95	16.80	16.80	1.73	2.10
Área Inf.	[cm²]	Real	19.64	19.64	19.64	19.64	19.64	19.64
		Nec.	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.38	8.38	8.38	6.70	8.38	8.38
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.01 mm, L/478566 (L: 5.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)		
F. Activa			0.23 mm, L/24191 (L: 5.50 m)			0.18 mm, L/29781 (L: 5.50 m)		
F. A plazo infinito			0.41 mm, L/13482 (L: 5.50 m)			0.34 mm, L/16366 (L: 5.50 m)		



Listado de armado de vigas

3.2.- Pórtico 2



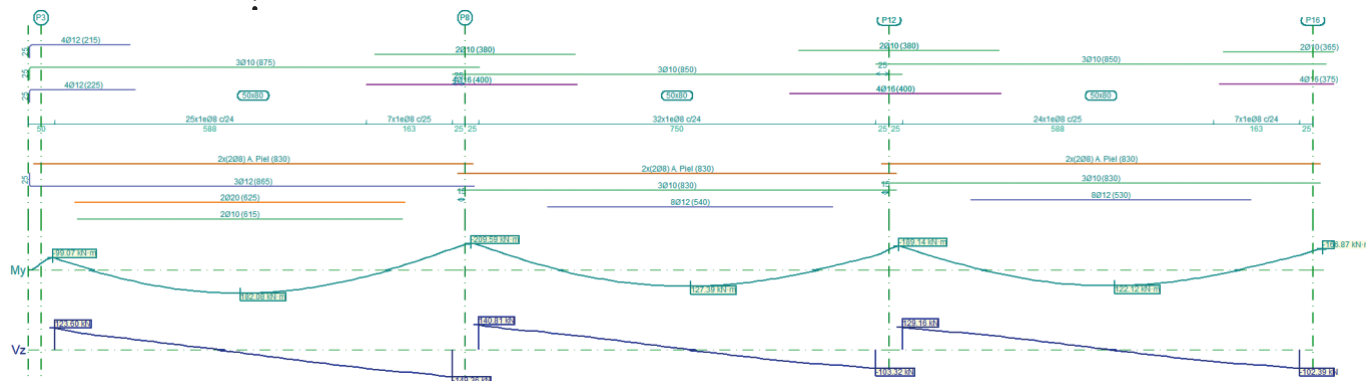
Pórtico 2			Tramo: P8-P27		
Sección			50x140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-347.01	--	-62.37
	x	[m]	0.00	--	11.50
Momento máx.	[kN·m]		1439.33	1717.40	1527.31
	x	[m]	3.75	6.00	7.75
Cortante mín.	[kN]		--	-189.06	-597.76
	x	[m]	--	7.63	11.50
Cortante máx.	[kN]		669.92	232.53	--
	x	[m]	0.00	3.88	--
Torsor mín.	[kN]		-7.98	--	--
	x	[m]	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	6.66
	x	[m]	--	--	11.25
Área Sup.	[cm²]	Real	19.73	3.14	19.73
		Nec.	19.60	0.00	19.60
Área Inf.	[cm²]	Real	34.36	34.36	34.36
		Nec.	30.64	31.63	31.28
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.93	6.70	6.70
		Nec.	6.43	3.93	5.14
F. Sobrecarga			1.52 mm, L/7574 (L: 11.50 m)		



Listado de armado de vigas

Pórtico 2	Tramo: P8-P27		
Sección	50x140		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	19.72 mm, L/583 (L: 11.50 m)		
F. A plazo infinito	30.16 mm, L/381 (L: 11.50 m)		

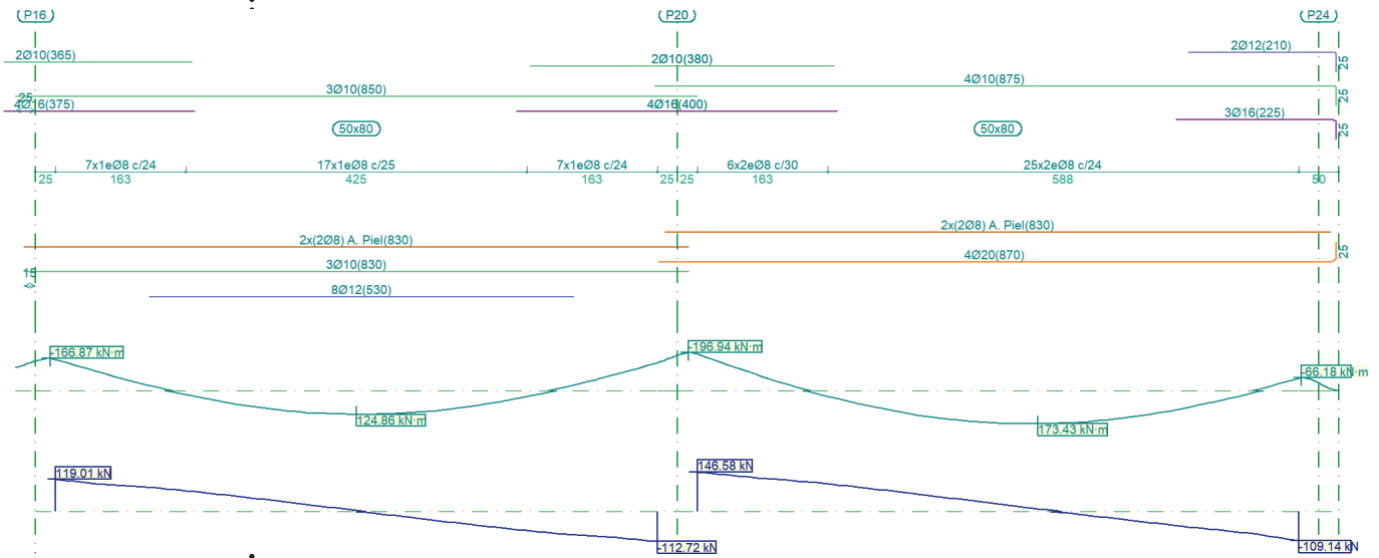
3.7.- Pórtico 7:



Pórtico 7			Tramo: P3-P8			Tramo: P8-P12			Tramo: P12-P16		
Sección			50x80			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-96.68	--	170.24	201.09	--	117.51	185.20	--	119.89
x	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		158.35	182.08	127.29	80.96	127.39	101.17	78.12	122.12	96.00
x	[m]		2.50	3.50	5.00	2.50	4.00	5.00	2.50	4.00	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-71.70	149.36	--	-34.91	103.32	--	-36.49	102.39
x	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		123.60	24.47	--	140.81	58.82	--	129.16	54.48	--
x	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-11.01	--	-8.83	-16.61	--	-7.36	-15.65
x	[m]		--	--	7.25	--	5.00	7.25	--	5.00	7.25
Torsor máx.	[kN]		37.88	16.52	--	17.65	3.95	--	15.29	4.80	--
x	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.40	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97	11.97	2.36	11.97
		Nec.	11.20	0.92	11.20	11.20	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.25	11.25	11.25	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.19	4.02	4.02	4.19
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.06 mm, L/130354 (L: 7.50 m)			0.04 mm, L/156716 (L: 6.95 m)			0.04 mm, L/160602 (L: 7.04 m)		
F. Activa			1.09 mm, L/6911 (L: 7.50 m)			0.60 mm, L/11841 (L: 7.08 m)			0.53 mm, L/13325 (L: 7.13 m)		
F. A plazo infinito			1.92 mm, L/3904 (L: 7.50 m)			1.00 mm, L/7108 (L: 7.11 m)			0.92 mm, L/7769 (L: 7.16 m)		



Listado de armado de vigas



Pórtico 7 Sección			Tramo: P16-P20			Tramo: P20-P24		
			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[kN·m]		-162.06	--	-145.05	-190.58	--	-63.94
	[m]		0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx. x	[kN·m]		86.84	124.86	92.43	110.26	173.43	157.56
	[m]		2.50	3.75	5.00	2.50	4.25	5.00
Cortante mín. x	[kN]		--	-43.17	-112.72	--	-19.45	-109.14
	[m]		--	5.00	7.50	--	5.00	7.50
Cortante máx. x	[kN]		119.01	47.93	--	146.58	73.11	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	2.50	--
Torsor mín. x	[kN]		--	-6.87	-18.07	--	-13.43	-31.82
	[m]		--	5.00	7.25	--	5.00	7.25
Torsor máx. x	[kN]		17.42	6.47	--	13.43	--	--
	[m]		0.00	2.50	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	11.97	2.36	11.97	12.75	3.14	11.44
		Nec.	11.20	0.00	11.20	11.20	0.74	11.20
Área Inf.	[cm²]	Real	11.40	11.40	11.40	12.57	12.57	12.57
		Nec.	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.19	4.02	4.19	8.38	8.38	8.38
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/278863 (L: 7.50 m)			0.08 mm, L/94488 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.52 mm, L/14469 (L: 7.50 m)			1.08 mm, L/6953 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			0.93 mm, L/8082 (L: 7.50 m)			1.86 mm, L/4042 (L: 7.50 m)		

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (PILARES)	2
2.- PILARES	2
2.1.- P1	2
2.2.- P2	2
2.3.- P3	2
2.4.- P4	2
2.5.- P6	2
2.6.- P7	2
2.7.- P8	2
2.8.- P9	3
2.9.- P10	-
2.10.- P11	-
2.11.- P12	-
2.12.- P13	-
2.13.- P14	-
2.14.- P15	-
2.15.- P16	-
2.16.- P17	-
2.17.- P18	-
2.18.- P19	-
2.19.- P20	-
2.20.- P21	-
2.21.- P22	-
2.22.- P23	-
2.23.- P24	-
2.24.- P25	-
2.25.- P26	-
2.26.- P27	-
2.27.- P28	-
2.28.- P29	-
2.29.- P30	-
2.30.- P31	-
3.- VIGAS	3
3.1.- Forjado 1	3
3.2.- Forjado 2	8
3.3.- Forjado 3	12



Comprobaciones E.L.U.

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p _s imos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
Forjado 2 (5.9 - 9.65 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	43.9	36.0	43.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	243.3	55.0	63.1	-45.6	40.5	Cumple
		8.35 m	Cumple	Cumple	43.9	36.0	43.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	243.3	55.0	63.1	-45.6	40.5	Cumple
		6.5 m	Cumple	Cumple	43.9	36.0	43.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	243.3	55.0	63.1	-45.6	40.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	43.0	42.7	43.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	267.7	-64.5	-71.5	-45.6	40.5	Cumple
Forjado 1 (-1 - 5.9 m)	50x50							G, Q, V ⁽³⁾	N,M	267.4	-84.2	-49.1	-35.3	49.0	Cumple
		5.9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.1	42.7	42.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	267.7	-64.5	-71.5	-45.6	40.5	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	20.8	13.3	20.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	192.4	41.7	-5.4	17.1	21.7	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	18.1	23.4	23.4	G, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	133.1	52.9	-1.8	-5.6	-22.1	Cumple
Cimentación	50x50	Pie	Cumple	Cumple	18.1	23.4	23.4	G, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	133.1	52.9	-1.8	-5.6	-22.1	Cumple
		Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.3	23.4	23.4	G, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	133.1	52.9	-1.8	-5.6	-22.1	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Xexc.-)$
⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Yexc.+)$
⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Xexc.+)$
⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot V(+Xexc.+)$

2.3.- P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p _s imos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
Forjado 3 (9.65 - 12.95 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	80.8	43.6	80.8	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	193.7	89.0	-14.3	27.1	104.1	Cumple
		11.25 m	Cumple	Cumple	80.8	43.6	80.8	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	193.7	89.0	-14.3	27.1	104.1	Cumple
		10.25 m	Cumple	Cumple	80.8	43.6	80.8	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	193.7	89.0	-14.3	27.1	104.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	79.6	78.0	79.6	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	211.1	-129.6	42.6	27.1	104.1	Cumple
Forjado 2 (5.9 - 9.65 m)	50x50	9.65 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	10.9	78.0	78.0	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	211.1	-129.6	42.6	27.1	104.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	22.5	14.7	22.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	277.1	17.9	41.0	-26.3	18.5	Cumple
		8.35 m	Cumple	Cumple	22.5	14.7	22.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	277.1	17.9	41.0	-26.3	18.5	Cumple
		6.5 m	Cumple	Cumple	22.5	14.7	22.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	277.1	17.9	41.0	-26.3	18.5	Cumple
Forjado 1 (-1 - 5.9 m)	50x50	Pie	Cumple	Cumple	22.0	17.9	22.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	301.5	-36.6	-36.6	-26.3	18.5	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	54.7	37.5	54.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	190.4	81.2	0.3	-7.2	72.2	Cumple
		4.6 m	Cumple	Cumple	54.7	37.5	54.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	190.4	81.2	0.3	-7.2	72.2	Cumple
Cimentación	50x50	Pie	Cumple	Cumple	36.0	24.2	36.0	G, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	114.2	51.0	-0.5	-2.5	-44.5	Cumple
		Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.5	24.2	24.2	G, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	114.2	51.0	-0.5	-2.5	-44.5	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(GI)$
⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Xexc.-)$
⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(-Xexc.+)$
⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot V(+Xexc.+)$



2.8.- P9

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
Forjado 1 (-1 - 5.9 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	1.8	26.4	26.4	G, V ⁽²⁾	Q	715.6	-1.9	-8.4	3.3	-1.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1081.8	2.7	-5.3	1.5	0.8	
		4.6 m	Cumple	Cumple	1.7	27.7	27.7	G, V ⁽²⁾	Q	766.1	5.3	11.5	3.3	-1.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1128.1	2.4	10.1	3.1	-0.3	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	1.7	27.7	27.7	G, V ⁽²⁾	Q	766.1	5.3	11.5	3.3	-1.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1128.1	2.4	10.1	3.1	-0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	1.7	27.7	27.7	G, V ⁽²⁾	Q	766.1	5.3	11.5	3.3	-1.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1128.1	2.4	10.1	3.1	-0.3	
								G, V ⁽²⁾	Q	766.1	5.3	11.5	3.3	-1.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1128.1	2.4	10.1	3.1	-0.3	
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.3	27.7	27.7	G, V ⁽²⁾	Q	766.1	5.3	11.5	3.3	-1.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1128.1	2.4	10.1	3.1	-0.3	
Notas: (1) La comprobación no procede (2) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot V + X_{exc} +$ (3) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Q + E + 0.9 \cdot V(-X_{exc} +)$ (4) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Q + E + 0.9 \cdot V(+X_{exc} +)$															

3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp-sl}	T _{Disp-st}	
B9 - B10	Cumple	Cumple	'4.752 m' η = 36.2	'B10' η = 39.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 39.5
P6 - P7	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 82.7	'6.752 m' η = 86.6	'7.250 m' η = 7.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 11.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 86.6
P7 - P8	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 26.0	'P7' η = 61.3	'5.250 m' η = 11.9	'0.748 m' η = 37.9	'0.750 m' η = 8.3	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 7.2	N.P. ⁽³⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 61.3
P8 - P9	Cumple	Cumple	'4.752 m' η = 62.0	'P9' η = 62.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 62.1
P9 - P27	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 70.7	'P9' η = 64.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 70.7
P10 - P11	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 81.4	'3.125 m' η = 91.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.4
P12 - P13	Cumple	Cumple	'4.752 m' η = 66.1	'5.125 m' η = 65.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 66.1
P13 - P28	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 76.3	'P13' η = 69.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 76.3
P14 - P15	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 82.1	'3.125 m' η = 91.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.1
P16 - P17	Cumple	Cumple	'4.752 m' η = 63.3	'5.125 m' η = 62.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 63.3
P17 - P29	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 73.0	'P17' η = 66.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 73.0
P18 - P19	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 94.0	'3.000 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.0
P20 - P21	Cumple	Cumple	'4.752 m' η = 89.0	'4.752 m' η = 69.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.0
P21 - P30	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 74.4	'P21' η = 67.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 74.4
B5 - B11	Cumple	Cumple	'5.500 m' η = 32.3	'B5' η = 44.9	'0.000 m' η = 7.5	'0.000 m' η = 17.2	'0.000 m' η = 13.1	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 7.2	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
B11 - B12	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 39.9	'2.125 m' η = 35.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 39.9
B12 - B6	Cumple	Cumple	'4.802 m' η = 48.1	'5.050 m' η = 64.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 64.6
P22 - P23	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 42.5	'6.875 m' η = 57.2	'0.000 m' η = 15.7	'0.748 m' η = 53.1	'1.500 m' η = 9.4	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 10.9	N.P. ⁽³⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 57.2
P23 - P24	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 41.3	'P23' η = 51.1	'5.250 m' η = 6.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.500 m' η = 3.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 51.1
P24 - P25	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 33.0	'4.752 m' η = 32.8	'5.250 m' η = 11.1	'4.750 m' η = 36.1	'4.750 m' η = 7.2	'4.500 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.500 m' η = 6.9	N.P. ⁽¹⁾	'4.750 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	CUMPLE η = 36.1
P25 - P31	Cumple	Cumple	'4.752 m' η = 27.6	'P31' η = 46.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 46.3
P1 - P6	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 53.2	'6.880 m' η = 50.0	'1.505 m' η = 6.3	'1.505 m' η = 34.7	'2.005 m' η = 10.3	'3.005 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 4.4	N.P. ⁽³⁾	'1.505 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 53.2
P6 - P10	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 51.6	'7.005 m' η = 50.9	'0.000 m' η = 9.4	'0.748 m' η = 35.0	'0.748 m' η = 10.2	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 6.1	N.P. ⁽³⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 51.6



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp-sl}	T _{Disp-st}	
P10 - P14	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 49.1	'P10' η = 49.8	'7.255 m' η = 9.1	'0.748 m' η = 31.5	'0.748 m' η = 9.2	'0.748 m' Cumple	N.P.(3)	'7.500 m' η = 6.0	N.P.(3)	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 49.8
P14 - P18	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 51.0	'7.005 m' η = 56.6	'7.255 m' η = 10.1	'0.748 m' η = 30.2	'0.748 m' η = 8.8	'0.748 m' Cumple	N.P.(3)	'7.500 m' η = 6.6	N.P.(3)	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 56.6
P18 - P22	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 58.1	'P18' η = 57.9	'7.255 m' η = 16.2	'6.505 m' η = 47.7	'6.005 m' η = 11.1	'0.748 m' Cumple	N.P.(3)	'7.500 m' η = 10.6	N.P.(3)	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 58.1
P2 - P7	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 93.3	'P2' η = 75.0	'7.255 m' η = 5.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	'7.500 m' η = 8.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 93.3
P7 - P11	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 54.5	'P7' η = 69.4	'0.000 m' η = 15.0	'0.748 m' η = 53.2	'0.748 m' η = 15.4	'0.748 m' Cumple	N.P.(3)	'0.000 m' η = 10.0	N.P.(3)	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 69.4
P11 - P15	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 54.9	'P11' η = 54.2	'7.255 m' η = 9.1	'0.748 m' η = 29.3	'0.748 m' η = 8.5	'0.748 m' Cumple	N.P.(3)	'7.500 m' η = 6.5	N.P.(3)	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 54.9
P15 - P19	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 61.3	'7.005 m' η = 82.1	'7.255 m' η = 13.4	'6.505 m' η = 35.9	'6.505 m' η = 9.3	'6.752 m' Cumple	N.P.(3)	'7.500 m' η = 9.8	N.P.(3)	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 82.1
P19 - P23	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 73.0	'4.880 m' η = 85.7	'2.505 m' η = 23.3	'2.505 m' η = 90.8	'2.505 m' η = 30.1	'2.750 m' Cumple	N.P.(1)	'2.505 m' η = 18.7	N.P.(1)	'2.505 m' Cumple	'1.255 m' Cumple	'1.255 m' Cumple	'1.255 m' Cumple	CUMPLE η = 90.8
P3 - P8	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 93.9	'7.005 m' η = 82.4	'7.255 m' η = 5.4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	'7.500 m' η = 10.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 93.9
P8 - P12	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 68.9	'P8' η = 81.5	'0.000 m' η = 8.2	'0.748 m' η = 28.3	'0.748 m' η = 8.2	'0.748 m' Cumple	N.P.(3)	'0.000 m' η = 7.3	N.P.(3)	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 81.5
P12 - P16	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 66.9	'P12' η = 62.6	'7.255 m' η = 7.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(3)	'7.500 m' η = 6.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 66.9
P16 - P20	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 71.5	'7.005 m' η = 82.3	'7.255 m' η = 9.3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(3)	'7.500 m' η = 7.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 82.3
P20 - P24	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 89.4	'2.005 m' η = 85.4	'2.600 m' η = 6.6	'2.600 m' η = 36.2	'2.600 m' η = 9.6	'2.600 m' Cumple	N.P.(1)	'2.505 m' η = 6.6	N.P.(1)	'2.505 m' Cumple	'2.505 m' Cumple	'2.505 m' Cumple	'2.505 m' Cumple	CUMPLE η = 89.4
P4 - P9	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.6	'7.005 m' η = 83.2	'4.505 m' η = 11.8	'4.505 m' η = 65.3	'4.505 m' η = 19.9	'4.505 m' Cumple	N.P.(1)	'4.755 m' η = 5.7	N.P.(1)	'4.505 m' Cumple	'4.255 m' Cumple	'4.255 m' Cumple	'4.255 m' Cumple	CUMPLE η = 94.6
P9 - P13	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.5	'7.005 m' η = 85.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 94.5
P13 - P17	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.5	'P13' η = 85.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 94.5
P17 - P21	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 94.9	'7.005 m' η = 86.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 94.9
P21 - P25	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 93.6	'P21' η = 86.5	'7.255 m' η = 11.5	'2.750 m' η = 28.3	'2.750 m' η = 8.7	'2.750 m' Cumple	N.P.(1)	'7.500 m' η = 8.8	N.P.(1)	'2.750 m' Cumple	'2.750 m' Cumple	'2.750 m' Cumple	'2.750 m' Cumple	CUMPLE η = 93.6
Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _{xSt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _{ySt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T _{Geom.} : Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T _{Disp-sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T _{Disp-st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales. (3) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B9 - B10	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 3.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 7.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P9 - P27	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 3.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P28	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P14 - P15	x: 3.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P17	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P17 - P29	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P18 - P19	x: 3.75 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 - P21	x: 2.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P21 - P30	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B5 - B11	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B11 - B12	x: 2.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B12 - B6	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P22 - P23	x: 3.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P23 - P24	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P24 - P25	x: 2.875 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P25 - P31	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P1 - P6	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P10	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P14	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P18	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P18 - P22	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P7	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 4.005 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P11	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P11 - P15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P15 - P19	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 7.255 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P19 - P23	x: 3.505 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.505 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.005 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P8	x: 0 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 4.005 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P16 - P20	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 7.255 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P20 - P24	x: 2.75 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	x: 2.255 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P9	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P13	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.755 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.13 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P17	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.755 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.255 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P17 - P21	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P21 - P25	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.505 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.628 m Cumple	Cumple	CUMPLE
<p>Notación: σ_c: Fisuración por compresión $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</p>								

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B9 - B10	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.70 mm	$f_{T,max}$: 0.41 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.33 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 1.47 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 6.18 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.87 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.47 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.32 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 0.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 1.00 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.73 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P9 - P27	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.40 mm $f_{T,lim}$: 16.99 mm	$f_{A,max}$: 0.33 mm $f_{A,lim}$: 13.05 mm	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 2.15 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 9.68 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 7.42 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P12 - P13	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 1.10 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.87 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P13 - P28	$f_{i,Q}$: 0.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.40 mm $f_{T,lim}$: 16.83 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 0.94 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 2.16 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 9.64 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 7.39 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P16 - P17	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.94 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.80 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P17 - P29	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.27 mm $f_{T,lim}$: 14.24 mm	$f_{A,max}$: 0.17 mm $f_{A,lim}$: 3.75 mm	CUMPLE
P18 - P19	$f_{i,Q}$: 2.45 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 11.05 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 8.76 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P20 - P21	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 1.12 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.93 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P21 - P30	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.00 mm	$f_{T,max}$: 0.22 mm $f_{T,lim}$: 12.13 mm	$f_{A,max}$: 0.22 mm $f_{A,lim}$: 5.31 mm	CUMPLE
B5 - B11	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.50 mm	$f_{T,max}$: 0.38 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.22 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
B11 - B12	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.57 mm	$f_{T,max}$: 0.80 mm $f_{T,lim}$: 18.17 mm	$f_{A,max}$: 0.58 mm $f_{A,lim}$: 13.63 mm	CUMPLE
B12 - B6	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.86 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 7.77 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 11.28 mm	CUMPLE
P22 - P23	$f_{i,Q}$: 0.26 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.10 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.37 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P23 - P24	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.06 mm $f_{T,lim}$: 6.05 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 3.01 mm	CUMPLE
P24 - P25	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.56 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.36 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P25 - P31	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.05 mm $f_{T,lim}$: 5.30 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 7.63 mm	CUMPLE
P1 - P6	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.04 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.58 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P6 - P10	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.07 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.63 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P10 - P14	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.99 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.56 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P14 - P18	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.45 mm	$f_{T,max}$: 0.93 mm $f_{T,lim}$: 24.38 mm	$f_{A,max}$: 0.54 mm $f_{A,lim}$: 18.14 mm	CUMPLE
P18 - P22	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.82 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.08 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P7	$f_{i,Q}$: 0.37 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.61 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.78 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P11	$f_{i,Q}$: 0.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.56 mm	$f_{T,max}$: 0.92 mm $f_{T,lim}$: 23.10 mm	$f_{A,max}$: 0.65 mm $f_{A,lim}$: 17.49 mm	CUMPLE
P11 - P15	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.21 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.73 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P15 - P19	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.94 mm	$f_{T,max}$: 0.64 mm $f_{T,lim}$: 18.99 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 14.35 mm	CUMPLE
P19 - P23	$f_{i,Q}$: 1.48 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 6.90 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 5.49 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P3 - P8	$f_{i,Q}$: 0.71 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.09 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.45 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P8 - P12	$f_{i,Q}$: 0.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.50 mm	$f_{T,max}$: 1.11 mm $f_{T,lim}$: 22.77 mm	$f_{A,max}$: 0.89 mm $f_{A,lim}$: 17.18 mm	CUMPLE
P12 - P16	$f_{i,Q}$: 0.26 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.36 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.02 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P16 - P20	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.87 mm	$f_{T,max}$: 0.81 mm $f_{T,lim}$: 20.65 mm	$f_{A,max}$: 0.68 mm $f_{A,lim}$: 15.64 mm	CUMPLE
P20 - P24	$f_{i,Q}$: 1.30 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 5.87 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 4.71 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P4 - P9	$f_{i,Q}$: 0.42 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.86 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.44 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P9 - P13	$f_{i,Q}$: 0.65 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.42 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.98 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P13 - P17	$f_{i,Q}$: 0.60 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.38 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.90 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P17 - P21	$f_{i,Q}$: 0.63 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.99 mm $f_{T,lim}$: 24.00 mm	$f_{A,max}$: 1.65 mm $f_{A,lim}$: 18.01 mm	CUMPLE
P21 - P25	$f_{i,Q}$: 0.44 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.14 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.31 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE

3.2.- Forjado 2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp-sl}	T _{Disp-st}	
P1 - P2	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 41.8$	'2.875 m' $\eta = 61.5$	'7.250 m' $\eta = 15.2$	'6.750 m' $\eta = 47.4$	'6.750 m' $\eta = 7.9$	'1.500 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 11.5$	N.P. ⁽¹⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 61.5$
P2 - P3	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 24.7$	'P2' $\eta = 49.4$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 49.4$
P6 - P7	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 90.4$	'2.875 m' $\eta = 90.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 90.4$
P7 - P8	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 61.0$	'P7' $\eta = 85.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 85.3$
P10 - P11	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 92.8$	'2.875 m' $\eta = 92.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 92.8$
P11 - P12	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 30.1$	'P11' $\eta = 68.8$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 68.8$
P12 - P28	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 10.352 m' $\eta = 52.8$	'11.500 m' $\eta = 71.1$	'0.000 m' $\eta = 22.9$	'1.148 m' $\eta = 85.9$	'1.148 m' $\eta = 12.9$	'10.352 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 20.7$	N.P. ⁽¹⁾	'10.352 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 85.9$
P14 - P15	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 91.6$	'2.875 m' $\eta = 94.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 94.0$
P15 - P16	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 19.1$	'P16' $\eta = 75.8$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.8$
P16 - P29	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 1.148 m' $\eta = 93.2$	'11.500 m' $\eta = 94.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 94.2$
P18 - P19	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 93.9$	'2.875 m' $\eta = 91.6$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 93.9$
P19 - P20	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 20.6$	'P20' $\eta = 73.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 73.7$
P20 - P30	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 1.148 m' $\eta = 91.5$	'4.625 m' $\eta = 93.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 93.9$
P22 - P23	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 40.3$	'2.875 m' $\eta = 60.0$	'7.250 m' $\eta = 16.0$	'6.750 m' $\eta = 51.1$	'6.750 m' $\eta = 8.5$	'1.500 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 11.9$	N.P. ⁽¹⁾	'6.752 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 60.0$
P23 - P24	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 22.9$	'P23' $\eta = 47.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 47.2$
P24 - P25	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 4.500 m' $\eta = 19.5$	'0.748 m' $\eta = 31.1$	'5.250 m' $\eta = 37.9$	'4.750 m' $\eta = 85.1$	'4.750 m' $\eta = 14.2$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.500 m' $\eta = 27.5$	N.P. ⁽¹⁾	'4.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 85.1$
P25 - P31	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 19.5$	'0.125 m' $\eta = 26.4$	'0.000 m' $\eta = 37.7$	'0.748 m' $\eta = 84.4$	'0.748 m' $\eta = 14.1$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 27.3$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 84.4$
P1 - P6	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 48.5$	'7.125 m' $\eta = 57.6$	'0.000 m' $\eta = 11.9$	'0.748 m' $\eta = 41.2$	'1.500 m' $\eta = 7.7$	'1.500 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 7.7$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 57.6$
P6 - P10	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 54.9$	'P6' $\eta = 61.5$	'7.250 m' $\eta = 5.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 4.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 61.5$
P10 - P14	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 51.5$	'P14' $\eta = 48.7$	'0.000 m' $\eta = 6.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 4.8$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 51.5$
P14 - P18	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 54.2$	'P18' $\eta = 61.8$	'0.000 m' $\eta = 6.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 4.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 61.8$
P18 - P22	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 49.0$	'0.125 m' $\eta = 58.3$	'7.250 m' $\eta = 12.8$	'6.750 m' $\eta = 44.3$	'6.000 m' $\eta = 8.3$	'5.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 8.2$	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'5.750 m' Cumple	'5.750 m' Cumple	'5.750 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 58.3$
P2 - P7	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 36.4$	'2.625 m' $\eta = 52.5$	'0.000 m' $\eta = 16.9$	'0.748 m' $\eta = 56.8$	'1.500 m' $\eta = 9.9$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 10.7$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 56.8$
P7 - P11	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 748 m' $\eta = 44.6$	'P7' $\eta = 54.9$	'0.000 m' $\eta = 11.6$	'0.748 m' $\eta = 40.4$	'0.748 m' $\eta = 11.7$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 7.2$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 54.9$
P11 - P15	Cumple	Cumple	$f_{i,Q}$: 752 m' $\eta = 44.8$	'P15' $\eta = 46.3$	'0.000 m' $\eta = 11.4$	'0.748 m' $\eta = 39.9$	'0.748 m' $\eta = 11.6$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 7.0$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 46.3$



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
P15 - P19	Cumple	Cumple	'0.752 m' $\eta = 46.0$	'P19' $\eta = 57.2$	'0.000 m' $\eta = 10.5$	'0.748 m' $\eta = 36.4$	'0.748 m' $\eta = 10.6$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 6.6$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 57.2$
P19 - P23	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 38.1$	'0.125 m' $\eta = 54.9$	'7.250 m' $\eta = 17.6$	'6.750 m' $\eta = 59.6$	'6.000 m' $\eta = 10.6$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 11.2$	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 59.6$
P3 - P8	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 28.1$	'P3' $\eta = 36.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.7$
P8 - P12	Cumple	Cumple	'0.752 m' $\eta = 24.9$	'7.159 m' $\eta = 39.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.7$
P12 - P16	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 45.2$	'P12' $\eta = 48.0$	'0.000 m' $\eta = 23.6$	'0.748 m' $\eta = 82.5$	'0.748 m' $\eta = 14.7$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 16.4$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 82.5$
P16 - P20	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 40.6$	'P16' $\eta = 48.0$	'7.250 m' $\eta = 11.8$	'6.750 m' $\eta = 45.1$	'0.748 m' $\eta = 12.2$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 6.8$	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE
P20 - P24	Cumple	Cumple	'0.752 m' $\eta = 44.4$	'7.125 m' $\eta = 49.4$	'7.250 m' $\eta = 19.1$	'6.750 m' $\eta = 66.2$	'5.750 m' $\eta = 12.2$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 12.9$	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 66.2$
P28 - P29	Cumple	Cumple	'0.752 m' $\eta = 46.4$	'6.875 m' $\eta = 50.9$	'0.000 m' $\eta = 23.8$	'0.748 m' $\eta = 84.7$	'1.500 m' $\eta = 17.0$	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 16.0$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 84.7$
P29 - P30	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 37.7$	'P29' $\eta = 48.9$	'7.250 m' $\eta = 12.3$	'6.750 m' $\eta = 46.4$	'6.750 m' $\eta = 13.5$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 7.1$	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 48.9$
P30 - P31	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 47.1$	'1.750 m' $\eta = 52.5$	'7.250 m' $\eta = 18.0$	'6.750 m' $\eta = 63.9$	'6.000 m' $\eta = 13.4$	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 11.9$	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 63.9$
Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _{xSt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _{ySt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T,Disp. _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T,Disp. _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (2) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. (3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P1 - P2	x: 3.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.375 m Cumple	x: 3.375 m Cumple	x: 3.375 m Cumple	x: 2.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 3.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 1.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 3.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 1.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 1.031 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P28	x: 5.625 m Cumple	x: 11.5 m Cumple	x: 5.625 m Cumple	x: 5.625 m Cumple	x: 5.625 m Cumple	x: 11.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 3.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 1.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P15 - P16	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 1.031 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.031 m Cumple	x: 1.031 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P29	x: 5.75 m Cumple	x: 11.5 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 11 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - P19	x: 3.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 1.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P19 - P20	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 1.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 - P30	x: 5.75 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 11.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P22 - P23	x: 3.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 3.5 m Cumple	x: 2.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P23 - P24	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P24 - P25	x: 2.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P25 - P31	x: 2.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P1 - P6	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P10	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P14	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P18	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P18 - P22	x: 4.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P7	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - P11	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P11 - P15	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P15 - P19	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P19 - P23	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P8	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P12	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P16 - P20	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P20 - P24	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P28 - P29	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P29 - P30	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P30 - P31	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:

σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.



Comprobaciones E.L.U.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.34 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.27 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.08 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.56 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.37 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 1.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 12.10 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 9.49 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.48 mm	$f_{T,max}$: 1.25 mm $f_{T,lim}$: 13.58 mm	$f_{A,max}$: 0.91 mm $f_{A,lim}$: 10.90 mm	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 1.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 11.56 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 9.19 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 1.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 31.43 mm	$f_{T,max}$: 14.77 mm $f_{T,lim}$: 32.00 mm	$f_{A,max}$: 11.93 mm $f_{A,lim}$: 27.50 mm	CUMPLE
P12 - P28	$f_{i,Q}$: 0.57 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 5.36 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 3.60 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 1.18 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 12.02 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 9.54 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P15 - P16	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 1.89 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 1.25 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P16 - P29	$f_{i,Q}$: 2.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 27.85 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 20.28 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P18 - P19	$f_{i,Q}$: 1.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 12.67 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 9.93 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P19 - P20	$f_{i,Q}$: 0.65 mm $f_{i,Q,lim}$: 31.43 mm	$f_{T,max}$: 10.50 mm $f_{T,lim}$: 32.00 mm	$f_{A,max}$: 7.33 mm $f_{A,lim}$: 27.50 mm	CUMPLE
P20 - P30	$f_{i,Q}$: 2.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 25.29 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 18.88 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P22 - P23	$f_{i,Q}$: 0.21 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.93 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.80 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P23 - P24	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.50 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.31 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P24 - P25	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.47 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P25 - P31	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.53 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.30 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P1 - P6	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.40 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.46 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P6 - P10	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.16 mm	$f_{T,max}$: 0.81 mm $f_{T,lim}$: 22.81 mm	$f_{A,max}$: 0.48 mm $f_{A,lim}$: 16.92 mm	CUMPLE
P10 - P14	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.12 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.64 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P14 - P18	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.21 mm	$f_{T,max}$: 0.82 mm $f_{T,lim}$: 23.20 mm	$f_{A,max}$: 0.48 mm $f_{A,lim}$: 17.21 mm	CUMPLE
P18 - P22	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.35 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.44 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P7	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.29 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.37 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P11	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.76 mm	$f_{T,max}$: 0.80 mm $f_{T,lim}$: 23.53 mm	$f_{A,max}$: 0.44 mm $f_{A,lim}$: 17.50 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P11 - P15	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.03 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.59 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P15 - P19	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.68 mm	$f_{T,max}$: 0.82 mm $f_{T,lim}$: 23.88 mm	$f_{A,max}$: 0.46 mm $f_{A,lim}$: 17.58 mm	CUMPLE
P19 - P23	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.15 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P3 - P8	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.37 mm $f_{T,lim}$: 20.29 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 4.10 mm	CUMPLE
P8 - P12	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.24 mm $f_{T,lim}$: 19.99 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 4.26 mm	CUMPLE
P12 - P16	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.34 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.78 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P16 - P20	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.27 mm	$f_{T,max}$: 0.96 mm $f_{T,lim}$: 24.41 mm	$f_{A,max}$: 0.53 mm $f_{A,lim}$: 18.14 mm	CUMPLE
P20 - P24	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.17 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.68 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P28 - P29	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.58 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.93 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P29 - P30	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.25 mm	$f_{T,max}$: 0.80 mm $f_{T,lim}$: 24.29 mm	$f_{A,max}$: 0.44 mm $f_{A,lim}$: 18.13 mm	CUMPLE
P30 - P31	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.40 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.80 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE

3.3.- Forjado 3

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
P3 - P4	Cumple	Cumple	'4.352 m' η = 34.0	'4.352 m' η = 37.0	'0.000 m' η = 19.7	'1.148 m' η = 84.6	'1.148 m' η = 21.0	'1.148 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 13.0	N.P. ⁽¹⁾	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	CUMPLE η = 84.6
P4 - P26	Cumple	Cumple	'1.148 m' η = 30.7	'1.148 m' η = 34.2	'5.250 m' η = 16.9	'4.250 m' η = 74.5	'4.250 m' η = 18.5	'4.250 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.500 m' η = 11.2	N.P. ⁽²⁾	'4.250 m' Cumple	'2.250 m' Cumple	'2.250 m' Cumple	'2.250 m' Cumple	CUMPLE η = 74.5
P8 - P27	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 95.6	'4.750 m' η = 91.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 95.6
P12 - P28	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 91.3	'4.500 m' η = 92.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 92.9
P16 - P29	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 92.5	'4.500 m' η = 93.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 93.6
P20 - P30	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 92.2	'4.500 m' η = 93.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 93.4
P24 - P25	Cumple	Cumple	'4.352 m' η = 17.4	'4.352 m' η = 54.7	'5.250 m' η = 23.3	'1.148 m' η = 61.1	'1.148 m' η = 15.1	'1.148 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.500 m' η = 17.3	N.P. ⁽¹⁾	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	CUMPLE η = 61.1
P25 - P31	Cumple	Cumple	'1.148 m' η = 19.7	'1.148 m' η = 22.7	'0.000 m' η = 22.7	'4.250 m' η = 65.1	'4.250 m' η = 16.1	'4.250 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 17.1	N.P. ⁽¹⁾	'4.250 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	'1.148 m' Cumple	CUMPLE η = 65.1
P3 - P8	Cumple	Cumple	'6.752 m' η = 57.4	'7.125 m' η = 55.4	'0.000 m' η = 18.3	'0.748 m' η = 72.3	'1.500 m' η = 17.6	'2.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 11.9	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 72.3
P8 - P12	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 50.9	'P8' η = 57.2	'0.000 m' η = 8.5	'6.750 m' η = 32.7	'6.750 m' η = 9.5	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 6.1	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 57.2
P12 - P16	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 48.3	'P12' η = 51.6	'7.250 m' η = 7.6	'6.750 m' η = 30.0	'6.750 m' η = 8.7	'6.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 5.2	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	'6.250 m' Cumple	CUMPLE η = 51.6
P16 - P20	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 43.5	'P20' η = 50.3	'7.250 m' η = 8.8	'6.750 m' η = 33.2	'6.750 m' η = 9.6	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 5.5	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 50.3
P20 - P24	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 42.3	'0.125 m' η = 50.3	'7.250 m' η = 15.4	'6.750 m' η = 60.0	'6.000 m' η = 12.6	'5.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 9.5	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	CUMPLE η = 60.0
P26 - P27	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.752 m' η = 52.3	'7.000 m' η = 61.8	'0.000 m' η = 16.9	'0.748 m' η = 70.5	'0.748 m' η = 18.7	'2.250 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 10.0	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 70.5
P27 - P28	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 55.0	'P27' η = 65.8	'7.250 m' η = 9.4	'6.750 m' η = 37.8	'6.750 m' η = 11.0	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 5.6	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'5.250 m' Cumple	'5.250 m' Cumple	'5.250 m' Cumple	CUMPLE η = 65.8
P28 - P29	Cumple	Cumple	'0.748 m' η = 42.8	'P28' η = 45.2	'7.250 m' η = 8.6	'6.750 m' η = 32.8	'6.750 m' η = 9.5	'0.748 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 5.3	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 45.2



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp._{sl}}	T _{Disp._{st}}	
P29 - P30	Cumple	Cumple	6.752 m' η = 43.5	'P30' η = 52.9	'7.250 m' η = 9.4	'6.750 m' η = 34.8	'6.750 m' η = 10.1	'6.752 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 6.0	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE η = 52.9
P30 - P31	Cumple	Cumple	0.748 m' η = 55.4	'P30' η = 53.7	'7.250 m' η = 15.8	'6.750 m' η = 61.4	'6.000 m' η = 14.7	'5.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' η = 9.8	N.P. ⁽²⁾	'6.750 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	'4.500 m' Cumple	CUMPLE η = 61.4
<p>Notación:</p> <p>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</p> <p>Arm.: Armadura mínima y máxima</p> <p>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</p> <p>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</p> <p>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</p> <p>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</p> <p>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</p> <p>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</p> <p>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</p> <p>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</p> <p>TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</p> <p>TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</p> <p>T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.</p> <p>T_{Disp._{sl}}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</p> <p>T_{Disp._{st}}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>																
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(2) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</p>																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P3 - P4	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P26	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P27	x: 6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 6 m Cumple	x: 6 m Cumple	x: 6 m Cumple	x: 10 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P28	x: 5.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 9.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P29	x: 5.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 2.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 - P30	x: 5.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 5.75 m Cumple	x: 2.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P24 - P25	x: 2.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P25 - P31	x: 3 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P8	x: 3.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P12	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P16 - P20	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P20 - P24	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P26 - P27	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P27 - P28	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P28 - P29	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P29 - P30	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P30 - P31	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Supermercado_Volumen E

Fecha: 13/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	

Notación:
 σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P3 - P4	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.41 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.23 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P4 - P26	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.34 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P8 - P27	$f_{i,Q}$: 1.52 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 30.16 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 19.72 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P12 - P28	$f_{i,Q}$: 1.31 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 22.80 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 15.10 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P16 - P29	$f_{i,Q}$: 1.47 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 21.09 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 14.28 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P20 - P30	$f_{i,Q}$: 1.18 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 20.16 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 13.54 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P24 - P25	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.35 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P25 - P31	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.37 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.21 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P3 - P8	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.92 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.09 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P8 - P12	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.85 mm	$f_{T,max}$: 1.00 mm $f_{T,lim}$: 23.69 mm	$f_{A,max}$: 0.60 mm $f_{A,lim}$: 17.69 mm	CUMPLE
P12 - P16	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.10 mm	$f_{T,max}$: 0.92 mm $f_{T,lim}$: 23.88 mm	$f_{A,max}$: 0.53 mm $f_{A,lim}$: 17.81 mm	CUMPLE
P16 - P20	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.93 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.52 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P20 - P24	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.86 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.08 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P26 - P27	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 2.65 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.65 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P27 - P28	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.18 mm	$f_{T,max}$: 0.90 mm $f_{T,lim}$: 22.72 mm	$f_{A,max}$: 0.54 mm $f_{A,lim}$: 16.94 mm	CUMPLE
P28 - P29	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.83 mm	$f_{T,max}$: 0.86 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.48 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P29 - P30	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.05 mm	$f_{T,max}$: 0.91 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.51 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P30 - P31	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.72 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 1.01 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE

ÍNDICE

1.- MATERIALES	2
1.1.- Hormigones	2
1.2.- Aceros por elemento y posición	2
1.2.1.- Aceros en barras	2
1.2.2.- Aceros en perfiles	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	2
2.1.- Pilares	2
3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO	4
4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	5
4.1.- Resumen	5



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	43.9	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	23.4	Cumple
P2	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.2	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	28.2	Cumple
P3	Forjado 3	50x50	9.65/11.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	80.8	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	78.0	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	54.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	24.2	Cumple
P4	Forjado 3	50x50	5.90/11.75						15	44.6	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen E

Fecha: 15/05/20

Armado de pilares

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Barras	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Estribos		
									Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)	
	Forjado 2	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P6	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P7	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P8	Forjado 3	50x50	9.65/11.55	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6+X1rØ6		15	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P9	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P10	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		20	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		20	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		-	Cumple
P11	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P12	Forjado 3	50x50	9.65/11.55	4Ø25	2Ø16	2Ø16	1.11	1eØ8+X1rØ8		20	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø25	2Ø16	2Ø16	1.11	1eØ8		20	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø25	2Ø16	2Ø16	1.11	1eØ8		20	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	2Ø16	2Ø16	1.11	1eØ8		-	Cumple
P13	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P14	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		20	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		20	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		-	Cumple
P15	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P16	Forjado 3	50x50	9.65/11.55	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		12	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		20	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		20	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		-	Cumple
P17	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P18	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		20	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		20	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	0.64	1eØ6		-	Cumple
P19	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		15	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6		-	Cumple
P20	Forjado 3	50x50	9.65/11.55	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		12	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		20	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		20	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	6Ø16	6Ø16	1.75	1eØ8+X1rØ8+Y1rØ8		-	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen E

Fecha: 15/05/20

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P21	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	29.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	29.2	Cumple
P22	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	92.4	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	92.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	22.4	Cumple
P23	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	89.0	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	89.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	37.3	Cumple
P24	Forjado 3	50x50	9.65/11.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	71.5	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	74.2	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	74.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	33.7	Cumple
P25	Forjado 3	50x50	9.65/11.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	92.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	89.8	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	45.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	37.3	Cumple
P26	Forjado 3	50x50	5.90/11.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	22.4	Cumple
	Forjado 2	50x50	-1.00/5.90	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	28.5	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.90	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	28.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	1.8	Cumple
P27	Forjado 3	50x50	5.90/11.55	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	48.9	Cumple
	Forjado 2	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.5	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	42.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	4.9	Cumple
P28	Forjado 3	50x50	9.65/11.55	4Ø16	10Ø16	10Ø16	1.93	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	8	98.4	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø16	10Ø16	10Ø16	1.93	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	20	98.4	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	10Ø16	10Ø16	1.93	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	20	38.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	10Ø16	10Ø16	1.93	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	-	5.0	Cumple
P29	Forjado 3	50x50	9.65/11.55	4Ø20	8Ø20	8Ø20	2.51	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	6	96.9	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø20	8Ø20	8Ø20	2.51	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	30	96.9	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø20	8Ø20	8Ø20	2.51	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	30	52.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	8Ø20	8Ø20	2.51	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	-	5.3	Cumple
P30	Forjado 3	50x50	9.65/11.55	4Ø25	8Ø16	8Ø16	2.07	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	99.9	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.45	4Ø25	8Ø16	8Ø16	2.07	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	20	97.2	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø25	8Ø16	8Ø16	2.07	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	20	53.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	8Ø16	8Ø16	2.07	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	-	6.4	Cumple
P31	Forjado 3	50x50	9.65/11.75	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	75.3	Cumple
	Forjado 2	50x50	5.90/8.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	75.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	-1.00/5.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	11.6	Cumple

Notas:
(1) e = estribo, r = rama



3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 2600 cm [Nudo inicial: 72.00;0.00 -> Nudo final: 98.00;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	50.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	---	---	---	---	99.2	---

Muro M2: Longitud: 4026 cm [Nudo inicial: 98.00;0.00 -> Nudo final: 98.00;40.26]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	50.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	99.8	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

4.1.- Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Forjado 2	9.65	Peso propio	5305.4	488094	106107	0.0	0.0	-0.0
		Cargas muertas	1256.9	115633	25138	0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	502.8	46253	10055	0.0	0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	211.3	0.0	64.0	-0.0	-1411
		Viento +X exc.-	-0.0	211.3	0.0	64.0	-0.0	-1151
		Viento -X exc.+	0.0	-211.3	-0.0	-64.0	0.0	1410.6
		Viento -X exc.-	0.0	-211.3	-0.0	-64.0	0.0	1151.2
		Viento +Y exc.+	-0.0	0.0	128.7	0.0	39.0	3611.3
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	128.7	0.0	39.0	3562.5
		Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-128.7	-0.0	-39.0	-3611
		Viento -Y exc.-	-0.0	-0.0	-128.7	-0.0	-39.0	-3563
Forjado 1	5.90	Peso propio	12581	1097327	272811	0.0	0.0	-0.0
		Cargas muertas	2930.0	255426	64448	0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	1172.0	102171	25779	0.0	0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	911.6	0.0	186.7	-0.0	-4028
		Viento +X exc.-	-0.0	911.6	0.0	186.7	-0.0	-3289
		Viento -X exc.+	0.0	-911.6	-0.0	-186.7	0.0	4028.0
		Viento -X exc.-	0.0	-911.6	-0.0	-186.7	0.0	3289.3
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	554.9	0.0	113.7	10097
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	554.9	-0.0	113.7	9861.2
		Viento -Y exc.+	-0.0	-0.0	-554.9	-0.0	-113.7	-10097
		Viento -Y exc.-	-0.0	-0.0	-554.9	0.0	-113.7	-9861



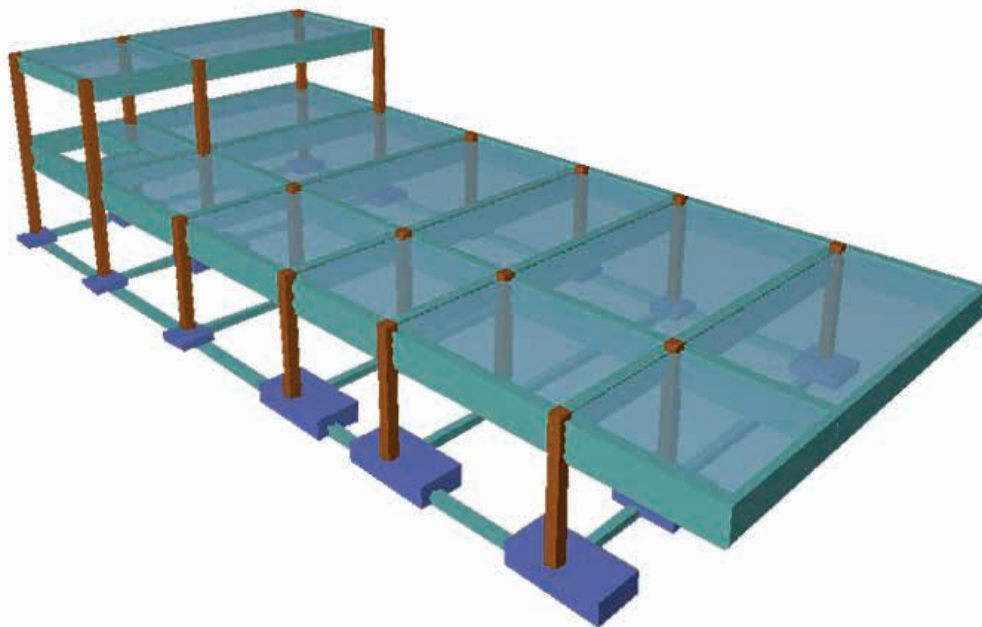
Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Supermercado_Volumen E

Fecha: 15/05/20

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-1.00	Peso propio	26843	2346392	520201	0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	5236.6	457057	116271	0.0	2700.0	229334
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso E)	2952.9	257880	57387	-0.0	0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	1172.0	102171	25779	0.0	-0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	3246.0	-0.0	338.3	-0.0	-7326
		Viento +X exc.-	0.0	3246.0	-0.0	338.3	-0.0	-5981
		Viento -X exc.+	-0.0	-3246	0.0	-338.3	0.0	7326.1
		Viento -X exc.-	-0.0	-3246	0.0	-338.3	0.0	5980.9
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	1976.1	0.0	206.0	18084
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	1976.1	0.0	206.0	17607
		Viento -Y exc.+	-0.0	-0.0	-1976	-0.0	-206.0	-18084
		Viento -Y exc.-	-0.0	-0.0	-1976	-0.0	-206.0	-17607

VOLUMEN CENTRO MEDIOAMBIENTAL



Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la estructura de este volumen indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo CypeCAD. Previamente se muestran unas imágenes del volumen del edificio introducido en el programa de cálculo.

- Pilares: De hormigón armado, sección cuadrada 50x50cm. De altura 9,30 m arranque en zapatas, con forjado a 6m y cabeza en forjado de planta cubierta. Y de altura 5'00m arranque en zapatas y cabeza en forjado de planta cubierta.

- Vigas principales: Viga descolgada rectangular 50x80cm, 50x100 cm y 50x140 cm de hormigón armado.

- Losa maciza: De hormigón armado, canto 30 cm.

A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales para los que se ha realizado el cálculo de dicho volumen.

1. Listado de datos generales.
2. Listado de cimentación.
3. Listado de armado de vigas.
4. Listado de comprobaciones ELU.
5. Listado esfuerzos y armados de los pilares.

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
2.1.- Gravitatorias	2
2.2.- Viento	2
2.3.- Sismo	3
2.4.- Hipótesis de carga	3
2.5.- Listado de cargas	4
3.- ESTADOS LÍMITE	4
4.- MATERIALES UTILIZADOS	4
4.1.- Hormigones	4
4.2.- Aceros por elemento y posición	5
4.2.1.- Aceros en barras	5
4.2.2.- Aceros en perfiles	5



Listado de datos de la obra

1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

D. Zonas comerciales

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 2	G1	1.0	2.0
Forjado 1	G1	1.0	3.0
Cimentación	---	0.0	0.0

2.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



Listado de datos de la obra

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.25	0.70	-0.30	0.54	0.71	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 2	1.76	0.793	0.882
Forjado 1	1.34	0.602	0.670

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	18.00	38.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00

-X: 1.00

+Y: 1.00

-Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 2	33.179	77.939
Forjado 1	55.018	129.238

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

**2.4.- Hipótesis de carga**

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga (Uso B)
	Sobrecarga (Uso D)
	Sobrecarga (Uso G1)
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

2.5.- Listado de cargasCargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Puntual	5.00	(6.01,1.80)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(24.00,18.00) (30.00,18.00)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(30.00,18.00) (38.00,18.00)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(38.00,18.00) (44.00,18.00)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(44.00,0.00) (44.00,18.00)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(38.00,0.00) (44.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	9.00	(0.00,6.00) (0.00,18.00)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(0.00,0.00) (0.00,6.00)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(0.00,0.00) (8.00,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(0.00,18.00) (8.00,18.00)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(8.00,6.00) (8.00,18.00)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(8.00,0.00) (8.00,6.00)
	Sobrecarga (Uso B)	Superficial	1.00	(8.00,6.20) (8.00,17.80) (7.80,17.80) (7.80,18.00) (0.20,18.00) (0.20,17.80) (0.00,17.80) (0.00,6.20) (0.20,6.20) (0.20,6.00) (7.80,6.00) (7.80,6.20)
	Sobrecarga (Uso B)	Superficial	1.00	(8.00,3.50) (8.00,5.80) (7.80,5.80) (7.80,6.00) (0.20,6.00) (0.20,5.80) (0.00,5.80) (0.00,3.50) (6.00,3.50)

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.- MATERIALES UTILIZADOS**4.1.- Hormigones**



Listado de datos de la obra

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

4.2.- Aceros por elemento y posición

4.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

4.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	2
1.1.- Descripción	2
1.2.- Medición	3
1.3.- Comprobación	4
2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	10
2.1.- Descripción	10
2.2.- Medición	11
2.3.- Comprobación	12



Listado de cimentación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/16 Y: 9Ø12c/16
P2, P3	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/16 Y: 9Ø12c/16
P4, P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 200.0 cm Ancho inicial Y: 25.0 cm Ancho final X: 200.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 400.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 8Ø16c/24 Sup Y: 16Ø16c/24 Inf X: 8Ø16c/24 Inf Y: 16Ø16c/24
P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 200.0 cm Ancho inicial Y: 25.0 cm Ancho final X: 200.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 400.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 8Ø16c/24 Sup Y: 16Ø16c/24 Inf X: 8Ø16c/24 Inf Y: 16Ø16c/24
P7	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 65.0 cm	X: 17Ø12c/16 Y: 6Ø25c/30
P8	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 80.0 cm	X: 26Ø12c/12.5 Y: 9Ø25c/24
P9	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø20c/23 Y: 9Ø20c/23
P10	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø20c/24 Y: 9Ø20c/24
P11	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø20c/30 Y: 6Ø20c/30
P12	Zapata cuadrada Ancho: 270.0 cm Canto: 65.0 cm	X: 13Ø20c/20 Y: 13Ø20c/20
P13	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø16c/22 Y: 8Ø16c/22
P14	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 10Ø20c/22 Y: 10Ø20c/22
P15, P16	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/20 Y: 8Ø16c/20



Listado de cimentación

Referencias	Geometría	Armado
P17	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/18 Y: 8Ø12c/18
P18	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 13Ø16c/16 Y: 13Ø16c/16

1.2.- Medición:

Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x1.67			15.03
	Peso (kg)		9x1.48			13.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x1.67			15.03
	Peso (kg)		9x1.48			13.34
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.04			4.16
	Peso (kg)		4x0.92			3.69
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.18		4.72
	Peso (kg)			4x1.86		7.45
Totales	Longitud (m)					
	Peso (kg)					
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.58	34.22	4.72		
	Peso (kg)	1.24	30.37	7.45		39.06
Referencias: P4 y P5		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			8x3.84		30.72
	Peso (kg)			8x6.06		48.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			16x2.14		34.24
	Peso (kg)			16x3.38		54.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			8x3.84		30.72
	Peso (kg)			8x6.06		48.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			16x2.20		35.20
	Peso (kg)			16x3.47		55.56
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.53			6.12
	Peso (kg)		4x1.36			5.43
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.67		6.68
	Peso (kg)			4x2.64		10.54
Totales	Longitud (m)	5.58	6.12	137.56		
	Peso (kg)	1.24	5.43	217.12		223.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	6.73	151.32		
	Peso (kg)	1.36	5.98	238.83		246.17
Referencia: P8		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		26x2.37			61.62
	Peso (kg)		26x2.10			54.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				9x3.72	33.48
	Peso (kg)				9x14.33	129.01
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.43			5.72
	Peso (kg)		4x1.27			5.08



Listado de cimentación

Referencia: P8		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	Ø25	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.84		7.36
	Peso (kg)			4x4.54		18.15
Totales	Longitud (m)	5.58	67.34	7.36	33.48	
	Peso (kg)	1.24	59.79	18.15	129.01	208.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	74.07	8.10	36.83	
	Peso (kg)	1.36	65.77	19.97	141.91	229.01

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P1	1.36	33.41	8.20			42.97	1.02	0.26	2.24
Referencias: P2 y P3	2x1.36	2x33.41	2x8.20			85.94	2x1.02	2x0.26	2x2.08
Referencias: P4 y P5	2x1.36	2x5.98	2x238.83			492.34	2x7.20	2x0.80	2x10.32
Referencia: P6	1.36	5.98	238.83			246.17	7.20	0.80	10.48
Referencia: P7	1.37	37.71	9.85		79.35	128.28	3.46	0.53	5.63
Referencia: P8	1.36	65.77		19.97	141.91	229.01	6.26	0.78	8.48
Referencia: P9	1.36	4.38	8.75	118.16		132.65	2.42	0.48	3.76
Referencia: P10	1.36	4.38	8.75	118.16		132.65	2.42	0.48	3.76
Referencia: P11	1.36	3.99	8.05	69.01		82.41	1.44	0.36	2.40
Referencia: P12	1.36	4.97	9.79	205.96		222.08	4.74	0.73	6.54
Referencia: P13	1.37	4.41	56.67	16.82		79.27	1.81	0.36	3.48
Referencia: P14	1.37		31.25	136.73		169.35	2.65	0.53	4.12
Referencias: P15 y P16	2x1.36	2x4.03	2x62.03			134.84	2x1.30	2x0.32	2x2.40
Referencia: P17	1.37	30.15	8.19			39.71	1.02	0.26	2.08
Referencia: P18	1.36	4.42	100.91			106.69	2.42	0.48	4.08
Totales	24.52	286.41	1107.36	684.81	221.26	2324.36	55.89	8.82	86.65

1.3.- Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.117622 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.14715 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.235538 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 459.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 158.8 %	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P1 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 58.76 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 89.19 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.94 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 103.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 735.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclaje arranques en cimentación:		
- P1:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 34 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P1 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4 Dimensiones: 400 x 200 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0920178 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.157843 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.188352 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2307.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 62.8 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 202.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -79.20 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 112.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 94.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 514 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 27 cm Calculado: 82 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P4

Dimensiones: 400 x 200 x 90

Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 101 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 101 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 92 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P4 Dimensiones: 400 x 200 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8 Dimensiones: 230 x 340 x 80 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø25c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.278408 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.321866 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.333736 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3522.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1312.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 682.84 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1206.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 248.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 756.94 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2539.5 kN/m ²	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P8 Dimensiones: 230 x 340 x 80 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø25c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8:	Mínimo: 53 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012 Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 36 cm Mínimo: 23 cm Calculado: 36 cm Mínimo: 75 cm Calculado: 104 cm Mínimo: 104 cm Calculado: 104 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P8

Dimensiones: 230 x 340 x 80

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø25c/24

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P7 - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P12 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P14 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P15 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P16 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P2]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P4]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.- Medición:

Referencia: [P7 - P13]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x12.30	24.60
	Peso (kg)		2x10.92	21.84
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x12.30	24.60
	Peso (kg)		2x10.92	21.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	34x1.25		42.50
	Peso (kg)	34x0.49		16.77



Listado de cimentación

Referencia: [P7 - P13]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	42.50	49.20	60.45
	Peso (kg)	16.77	43.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	46.75	54.12	66.50
	Peso (kg)	18.45	48.05	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P7 - P13]	18.45	48.05	66.50	1.54	0.39	7.72
Referencia: [P7 - P8]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.24	4.72
Referencia: [P8 - P14]	17.36	48.05	65.41	1.46	0.37	7.32
Referencia: [P8 - P9]	11.39	32.43	43.82	0.92	0.23	4.60
Referencia: [P9 - P15]	18.98	48.05	67.03	1.60	0.40	8.00
Referencia: [P9 - P10]	11.39	32.43	43.82	0.93	0.23	4.64
Referencia: [P10 - P16]	18.98	48.05	67.03	1.60	0.40	8.00
Referencia: [P10 - P11]	8.14	24.62	32.76	0.63	0.16	3.16
Referencia: [P11 - P17]	19.53	48.05	67.58	1.64	0.41	8.20
Referencia: [P11 - P12]	10.86	32.43	43.29	0.91	0.23	4.56
Referencia: [P12 - P18]	17.91	48.05	65.96	1.53	0.38	7.64
Referencia: [P13 - P14]	11.39	32.43	43.82	0.94	0.24	4.72
Referencia: [P14 - P15]	11.39	32.43	43.82	0.95	0.24	4.76
Referencia: [P15 - P16]	11.93	32.43	44.36	0.99	0.25	4.96
Referencia: [P16 - P17]	8.68	24.62	33.30	0.69	0.17	3.44
Referencia: [P17 - P18]	11.93	32.43	44.36	0.98	0.24	4.88
Referencia: [P2 - P8]	7.05	24.62	31.67	0.56	0.14	2.80
Referencia: [P3 - P9]	8.14	24.62	32.76	0.66	0.16	3.28
Referencia: [P2 - P3]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.26	5.12
Referencia: [P1 - P7]	7.60	24.62	32.22	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P1 - P2]	12.48	32.43	44.91	1.02	0.26	5.12
Referencia: [P6 - P12]	5.97	24.62	30.59	0.46	0.12	2.32
Referencia: [P5 - P11]	6.51	24.62	31.13	0.53	0.13	2.64
Referencia: [P5 - P6]	8.14	32.43	40.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P4 - P10]	6.51	24.62	31.13	0.50	0.13	2.52
Referencia: [P3 - P4]	10.31	32.43	42.74	0.83	0.21	4.16
Referencia: [P4 - P5]	4.34	24.62	28.96	0.32	0.08	1.60
Totales	309.23	899.04	1208.27	25.42	6.36	127.12

2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P7 - P13] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08



Listado de cimentación

Referencia: C.1 [P7 - P13] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

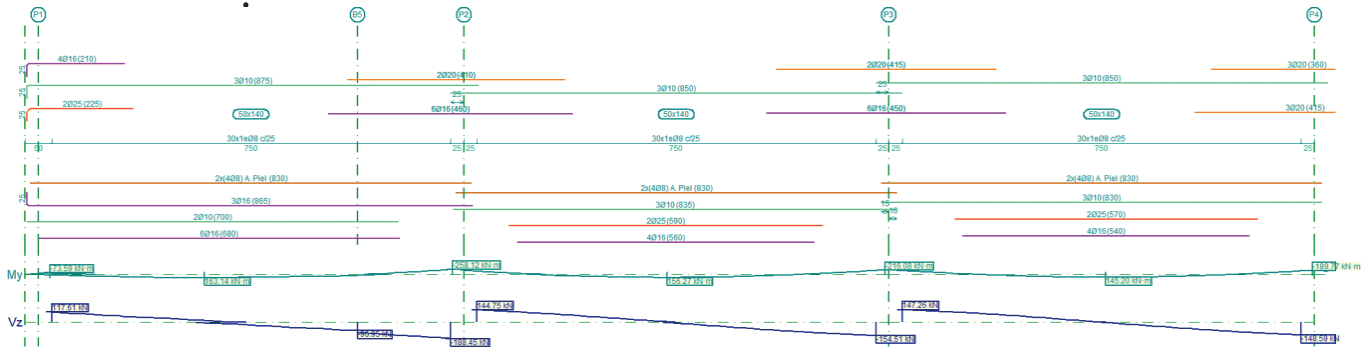
1.- FORJADO 1:	2
1.1.- Pórtico 1	2
1.2.- Pórtico 2	3
1.3.- Pórtico 3	-
1.4.- Pórtico 4	-
1.5.- Pórtico 5	3
1.6.- Pórtico 6	4
1.7.- Pórtico 7	4
1.8.- Pórtico 8	-
1.9.- Pórtico 9	-
1.10.- Pórtico 10	-
1.11.- Pórtico 11	-
1.12.- Pórtico 12	4
2.- FORJADO 2:	6
2.1.- Pórtico 1	6
2.2.- Pórtico 2	7
2.3.- Pórtico 3	7
2.4.- Pórtico 4	7
2.5.- Pórtico 5	8



Listado de armado de vigas

1.- FORJADO 1

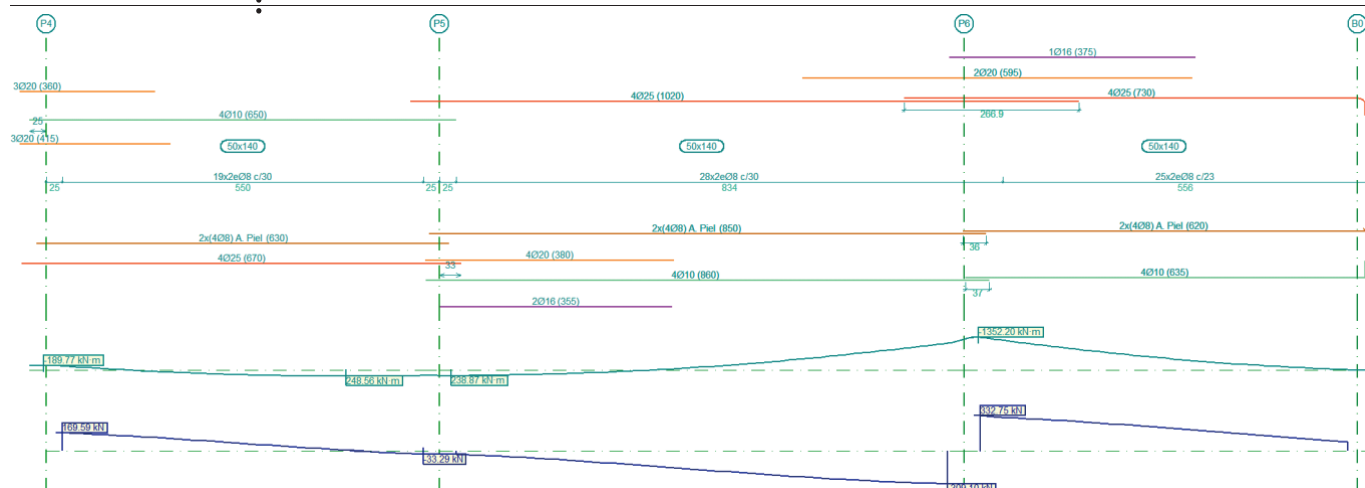
1.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección			50x140			50x140			50x140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-71.00	--	-	163.12	--	-	190.76	--	-
	x	[m]	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50	0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		157.12	163.14	95.15	122.63	156.27	99.25	98.02	145.20	103.44
	x	[m]	2.24	2.88	5.11	2.45	3.58	5.08	2.45	3.83	5.08
Cortante mín.	[kN]		--	-65.04	-	--	-62.47	-	--	-53.14	-
	x	[m]	--	4.79	7.50	--	4.95	7.50	--	4.95	7.50
Cortante máx.	[kN]		117.61	32.51	--	144.75	49.39	--	147.26	56.51	--
	x	[m]	0.00	2.56	--	0.00	2.58	--	0.00	2.58	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	-16.11	-6.52	--	-12.36	-8.00	--
	x	[m]	--	--	--	0.00	2.58	--	0.95	2.58	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	13.07	--	9.85	13.39	--	7.84	13.00
	x	[m]	--	--	7.45	--	4.95	6.20	--	4.95	7.45
Área Sup.	[cm ²]	Real	18.19	2.36	20.70	20.70	2.36	20.70	20.70	2.36	21.21
		Nec.	19.60	0.36	19.60	19.60	0.32	19.60	19.60	0.16	19.60
Área Inf.	[cm ²]	Real	19.67	19.67	19.67	20.22	20.22	20.22	20.22	20.22	20.22
		Nec.	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 7.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 7.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 7.50 m)		
F. Activa			0.23 mm, L/33223 (L: 7.50 m)			0.15 mm, L/49431 (L: 7.50 m)			0.13 mm, L/56201 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			0.35 mm, L/21340 (L: 7.50 m)			0.29 mm, L/25902 (L: 7.50 m)			0.26 mm, L/29276 (L: 7.50 m)		



Listado de armado de vigas

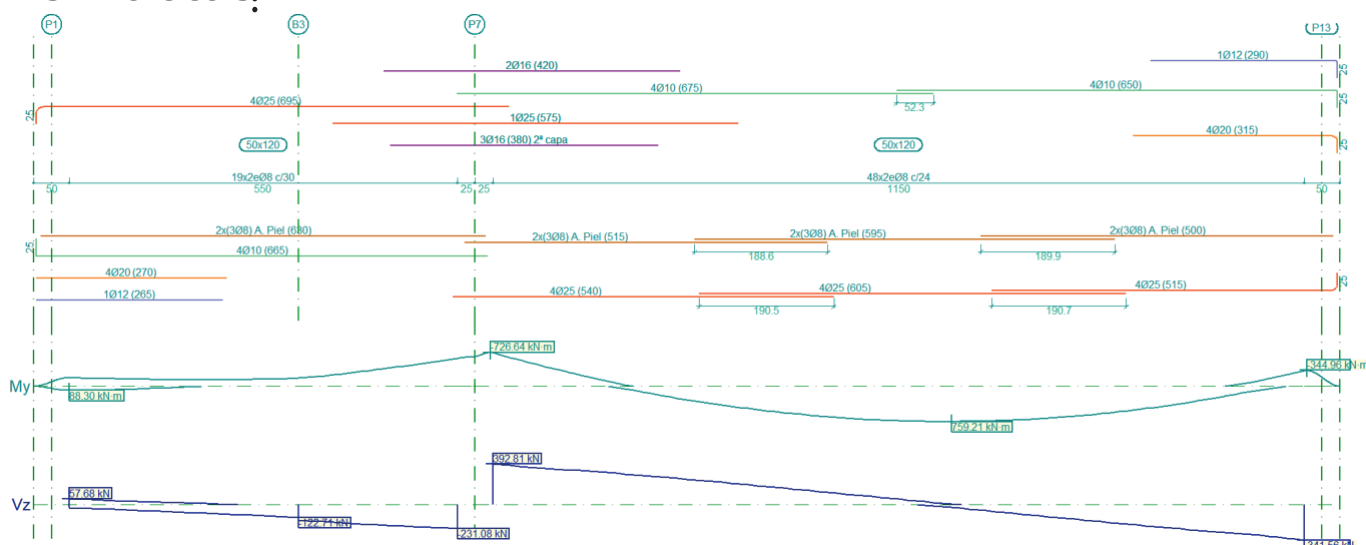


Pórtico 1			Tramo: P4-P5			Tramo: P5-P6			Tramo: P6-B0		
Sección			50x140			50x140			50x140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-162.44	--	--	--	-376.54	1101.70	-1344.76	-718.62	-269.67
	x [m]		0.00	--	--	--	4.95	7.50	0.00	1.95	3.83
Momento máx.	[kN·m]		107.97	236.95	248.56	238.08	57.12	--	--	--	--
	x [m]		1.83	3.58	4.33	0.00	2.58	--	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		--	--	-33.29	-119.07	-230.83	-309.10	--	--	--
	x [m]		--	--	5.50	2.45	4.95	7.50	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		169.59	104.45	30.98	--	--	--	332.75	256.87	166.91
	x [m]		0.00	1.95	3.70	--	--	--	0.00	1.95	3.83
Torsor mín.	[kN]		-7.22	-5.03	--	-8.96	-4.03	-5.80	-37.96	-37.86	-29.85
	x [m]		0.70	1.95	--	0.95	2.58	7.45	0.00	1.95	3.83
Torsor máx.	[kN]		--	5.10	9.67	--	6.41	6.84	--	--	--
	x [m]		--	3.45	5.45	--	4.95	5.45	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	21.99	3.14	3.14	19.64	19.64	25.92	27.93	27.93	19.64
		Nec.	19.60	0.86	0.00	1.98	19.60	22.91	26.32	21.87	19.60
Área Inf.	[cm ²]	Real	19.64	19.64	19.64	19.73	19.73	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60	0.00	1.89	1.89	1.49
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	8.74	8.74	8.74
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	4.08	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)			0.63 mm, L/23677 (L: 15.00 m)			0.81 mm, L/13893 (L: 11.20 m)		
F. Activa			0.13 mm, L/41399 (L: 5.50 m)			14.25 mm, L/1053 (L: 15.00 m)			13.96 mm, L/802 (L: 11.20 m)		
F. A plazo infinito			0.23 mm, L/23812 (L: 5.50 m)			20.19 mm, L/743 (L: 15.00 m)			19.40 mm, L/577 (L: 11.20 m)		



Listado de armado de vigas

1.5.- Pórtico 5:

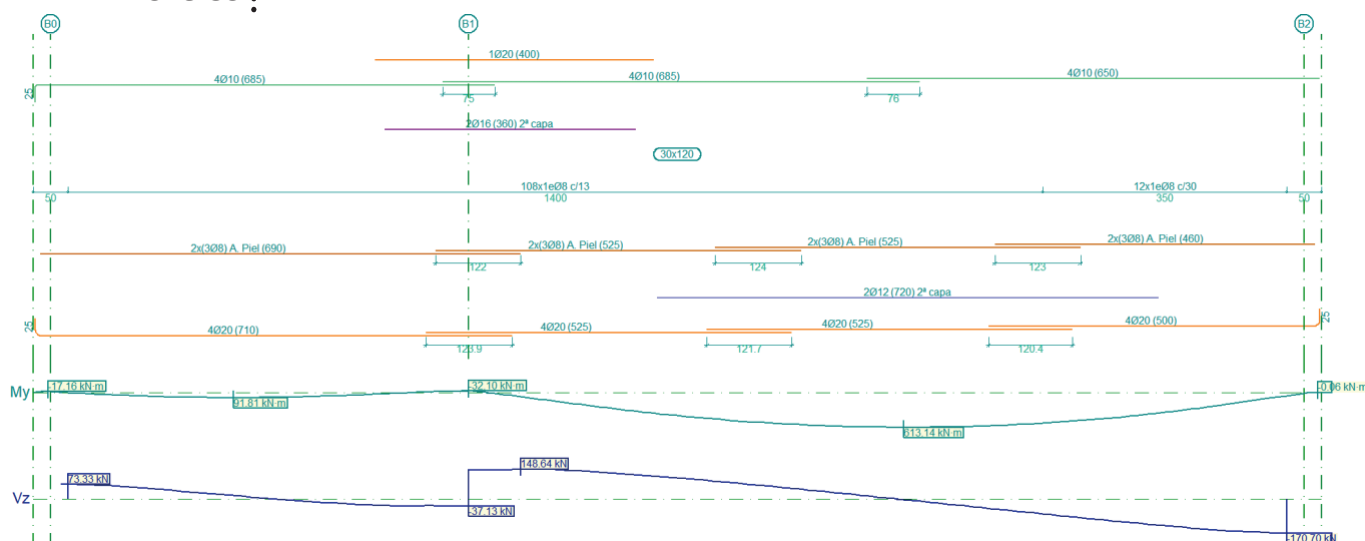


Pórtico 5			Tramo: P1-P7			Tramo: P7-P13		
Sección			50x120			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-188.21	-225.81	-601.71	-718.38	--	-339.39
	[m]		0.00	3.63	5.50	0.00	--	11.50
Momento máx.	[kN·m]		88.30	--	--	502.29	759.21	698.93
	[m]		0.00	--	--	3.75	6.50	7.75
Cortante mín.	[kN]		-73.98	-165.54	-231.08	--	-99.82	-341.56
	[m]		1.63	3.63	5.50	--	7.63	11.50
Cortante máx.	[kN]		57.68	9.67	--	392.81	176.28	--
	[m]		0.00	1.95	--	0.00	3.88	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	-13.98	-56.29
	[m]		--	--	--	--	7.50	11.25
Torsor máx.	[kN]		--	7.83	8.64	40.41	16.87	--
	[m]		--	3.25	5.25	0.00	3.88	--
Área Sup.	[cm²]	Real	19.64	19.64	31.75	18.10	3.14	16.84
		Nec.	16.80	16.80	16.80	17.00	0.00	16.80
Área Inf.	[cm²]	Real	16.84	9.87	3.14	19.64	19.64	19.64
		Nec.	16.80	1.06	0.00	16.80	16.80	16.84
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.70	6.70	6.70	8.38	8.38	8.38
		Nec.	3.93	3.93	3.93	6.67	3.93	5.38
F. Sobrecarga			0.55 mm, L/19917 (L: 11.00 m)			1.10 mm, L/10468 (L: 11.50 m)		
F. Activa			3.25 mm, L/3385 (L: 11.00 m)			10.25 mm, L/1122 (L: 11.50 m)		
F. A plazo infinito			4.12 mm, L/2672 (L: 11.00 m)			12.01 mm, L/958 (L: 11.50 m)		



Listado de armado de vigas

1.12.- Pórtico 12

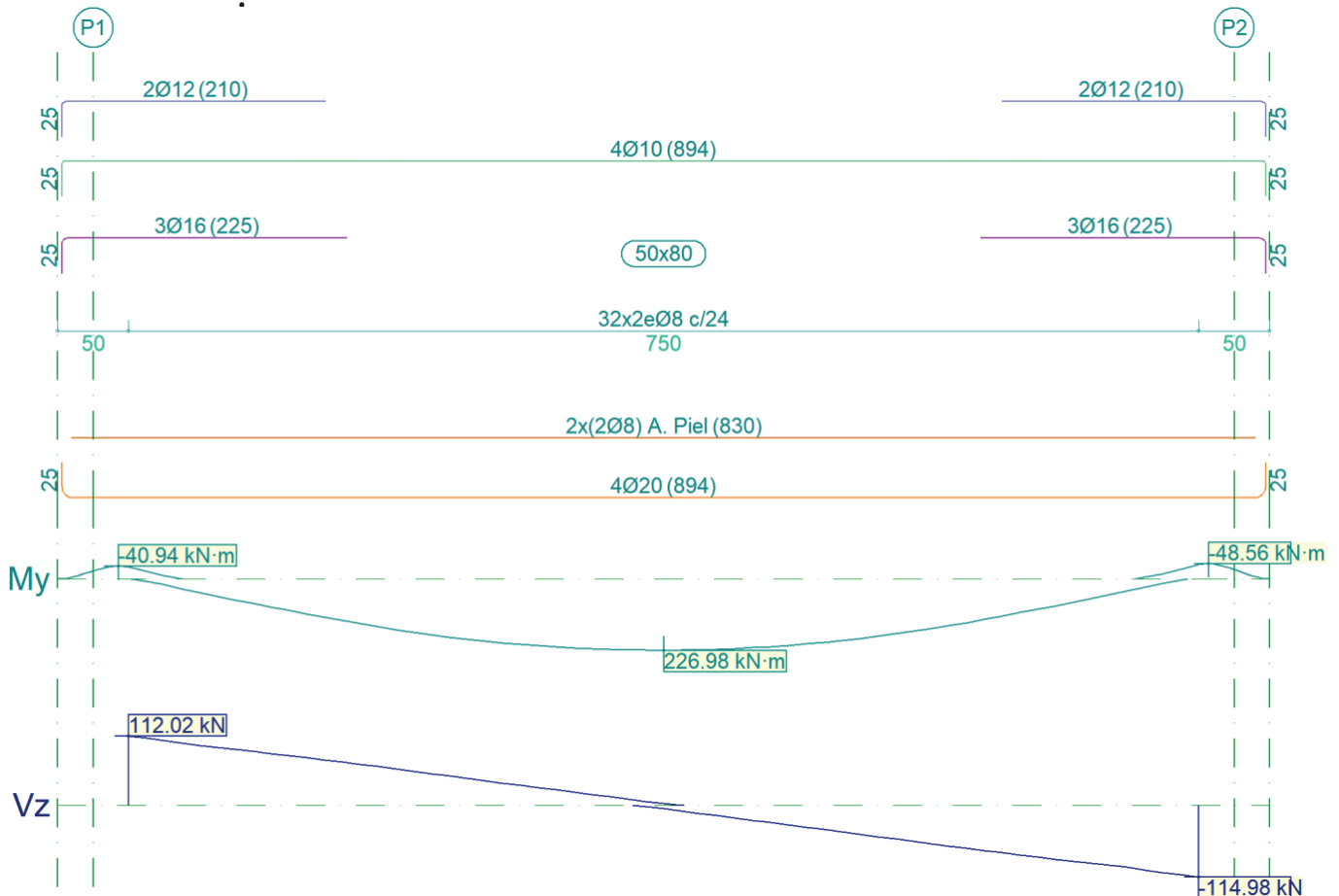


Pórtico 12			Tramo: B0-B2		
Sección			30x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-38.88	-20.65	--
	[m]		5.75	5.88	--
Momento máx.	[kN·m]		91.81	609.24	613.14
	[m]		2.38	11.63	12.00
Cortante mín.	[kN]		-37.13	--	-170.70
	[m]		5.75	--	17.50
Cortante máx.	[kN]		147.63	148.64	5.79
	[m]		5.75	6.50	11.75
Torsor mín.	[kN]		--	-4.34	--
	[m]		--	8.00	--
Torsor máx.	[kN]		8.04	--	--
	[m]		3.50	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	10.30	10.30	3.14
		Nec.	10.08	10.08	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	12.57	14.83	14.83
		Nec.	10.08	13.18	13.18
Área Transv.	[cm²/m]	Real	7.73	7.73	7.73
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			2.65 mm, L/6597 (L: 17.50 m)		
F. Activa			26.08 mm, L/671 (L: 17.50 m)		
F. A plazo infinito			31.80 mm, L/550 (L: 17.50 m)		



2.- FORJADO 2

2.1.- Pórtico 1



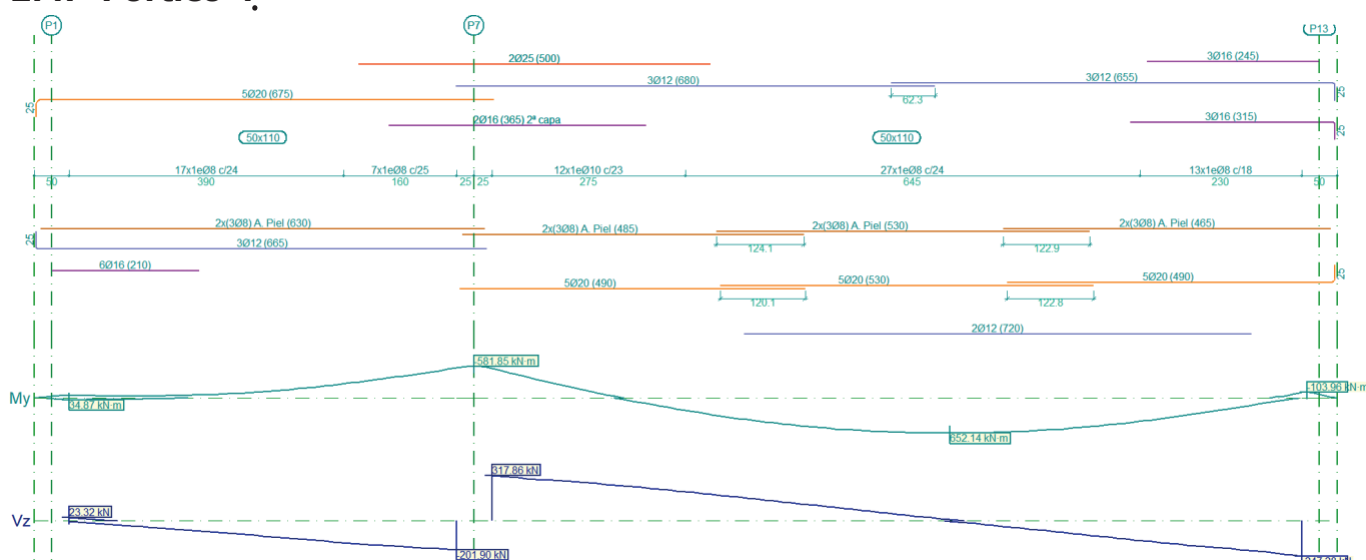
Pórtico 1			Tramo: P1-P2		
Sección			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-37.39	--	-45.29
x	[m]		0.00	--	7.50
Momento máx.	[kN·m]		198.00	226.98	195.84
x	[m]		2.50	3.75	5.00
Cortante mín.	[kN]		--	-42.09	-114.98
x	[m]		--	5.00	7.50
Cortante máx.	[kN]		112.02	39.93	--
x	[m]		0.00	2.50	--
Torsor mín.	[kN]		-22.62	-8.57	--
x	[m]		0.00	2.50	--
Torsor máx.	[kN]		--	7.94	22.39
x	[m]		--	5.00	7.25
Área Sup.	[cm²]	Real	11.44	3.14	11.44
		Nec.	11.20	0.00	11.20



Listado de armado de vigas

Pórtico 1			Tramo: P1-P2		
Sección			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm²]	Real	12.57	12.57	12.57
		Nec.	11.20	11.20	11.20
Área Transv.	[cm²/m]	Real	8.38	8.38	8.38
		Nec.	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.48 mm, L/15717 (L: 7.50 m)		
F. Activa			2.47 mm, L/3042 (L: 7.50 m)		
F. A plazo infinito			3.78 mm, L/1984 (L: 7.50 m)		

2.4.- Pórtico 4:



Pórtico 4		Tramo: P1-P7			Tramo: P7-P13		
Sección		50x110			50x110		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-49.56	-220.05	-552.22	-546.50	--	-97.14
	[m]	1.75	3.63	5.50	0.00	--	11.50
Momento máx.	[kN·m]	34.87	--	--	423.81	652.14	604.79
	[m]	0.00	--	--	3.75	6.50	7.75
Cortante mín.	[kN]	-67.53	-142.29	-201.90	--	-56.89	-247.28
	[m]	1.75	3.63	5.50	--	7.63	11.50
Cortante máx.	[kN]	23.32	--	--	317.86	146.34	--
	[m]	0.00	--	--	0.00	3.88	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	-20.28	-65.27
	[m]	--	--	--	--	7.50	11.25
Torsor máx.	[kN]	36.53	17.61	3.15	42.93	16.96	--
	[m]	--	--	--	--	--	--



Listado de armado de vigas

Pórtico 4 Sección Zona			Tramo: P1-P7			Tramo: P7-P13		
			50x110			50x110		
			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.00	1.88	3.75	0.00	3.88	--
Área Sup.	[cm²]	Real	15.71	15.71	27.36	17.23	3.39	15.46
		Nec.	15.40	15.40	15.40	15.40	1.05	15.40
Área Inf.	[cm²]	Real	15.46	3.39	3.39	16.94	17.97	17.97
		Nec.	15.40	1.49	0.00	15.40	16.16	16.25
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.19	4.19	4.19	6.83	4.19	5.59
		Nec.	3.93	3.93	3.93	6.30	3.93	5.06
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/189119 (L: 5.50 m)			1.71 mm, L/6725 (L: 11.50 m)		
F. Activa			0.36 mm, L/15419 (L: 5.50 m)			12.05 mm, L/954 (L: 11.50 m)		
F. A plazo infinito			0.59 mm, L/9267 (L: 5.50 m)			15.91 mm, L/723 (L: 11.50 m)		

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (PILARES)	2
2.- PILARES	2
2.1.- P1	2
2.2.- P2	2
2.3.- P3	2
2.4.- P4	2
2.5.- P5	2
2.6.- P6	2
2.7.- P7	-
2.8.- P8	-
2.9.- P9	-
2.10.- P10	-
2.11.- P11	-
2.12.- P12	-
2.13.- P13	-
2.14.- P14	-
2.15.- P15	-
2.16.- P16	-
2.17.- P17	-
2.18.- P18	-
3.- VIGAS	3
3.1.- Forjado 1	3
3.2.- Forjado 2	7



1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 2 (5 - 9.65 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	35.3	30.9	35.3	G, V ⁽²⁾	Q	134.0	37.2	51.7	-31.1	31.9	Cumple
									G, Q, V ⁽³⁾	N,M	134.6	37.6	51.6	-31.0	
		8.05 m	Cumple	Cumple	34.4	50.7	50.7	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	163.4	-76.0	-58.6	-31.1	31.9	Cumple
		5.6 m	Cumple	Cumple	34.4	50.7	50.7	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	163.4	-76.0	-58.6	-31.1	31.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	34.4	50.7	50.7	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	163.4	-76.0	-58.6	-31.1	31.9	Cumple
Forjado 1 (-0.5 - 5 m)	50x50	5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.5	50.7	50.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q	164.0	-75.9	-58.3	-31.0	32.0	Cumple
								G, V ⁽²⁾	N,M	163.4	-76.0	-58.6	-31.1	31.9	
		Cabeza	Cumple	Cumple	25.4	22.9	25.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	332.4	71.4	-6.8	5.1	37.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	258.0	67.0	-6.3	4.4	35.2	
		0.1 m	Cumple	Cumple	24.8	27.7	27.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	366.4	-83.1	14.0	5.1	37.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	283.2	-77.4	11.7	4.4	35.2	
		Pie	Cumple	Cumple	24.8	27.7	27.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	366.4	-83.1	14.0	5.1	37.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	283.2	-77.4	11.7	4.4	35.2	
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.7	27.7	27.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	366.4	-83.1	14.0	5.1	37.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	283.2	-77.4	11.7	4.4	35.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.-) ⁽⁵⁾ PP+CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.-)															

2.3.- P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-0.5 - 5 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	12.6	10.0	12.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	340.1	19.5	-8.7	6.7	17.7	Cumple
		3.1 m	Cumple	Cumple	12.3	18.4	18.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	374.0	-53.2	18.7	6.7	17.7	Cumple
		0.1 m	Cumple	Cumple	12.3	18.4	18.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	374.0	-53.2	18.7	6.7	17.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.3	18.4	18.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	374.0	-53.2	18.7	6.7	17.7	Cumple
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.9	18.4	18.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	374.0	-53.2	18.7	6.7	17.7	Cumple
<div>Notas:</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación no procede</div> <div>⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(B) + 1.5 \cdot V(-Yexc.-)$</div>															



3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{rDisp-sl}	T _{rDisp-st}	
P1 - P2	Cumple	Cumple	6.152 m' η = 36.1	5.111 m' η = 54.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 54.9
P2 - P3	Cumple	Cumple	6.075 m' η = 31.2	5.450 m' η = 61.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 61.1
P3 - P4	Cumple	Cumple	1.450 m' η = 29.1	1.950 m' η = 65.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 65.8
P4 - P5	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 25.4	P5' η = 61.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 61.2
P5 - P6	Cumple	Cumple	6.152 m' η = 53.2	6.450 m' η = 88.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.5
P6 - B0	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 45.0	P6' η = 89.4	0.000 m' η = 8.9	1.450 m' η = 56.5	3.200 m' η = 14.5	1.348 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	0.000 m' η = 10.1	N.P. ⁽³⁾	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 89.4
B3 - B4	Cumple	0.000 m' Cumple	0.000 m' η = 12.5	6.075 m' η = 12.3	5.700 m' η = 6.3	5.700 m' η = 14.6	5.700 m' η = 9.1	5.700 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	5.750 m' η = 3.9	N.P. ⁽¹⁾	5.700 m' Cumple	5.700 m' Cumple	5.700 m' Cumple	5.700 m' Cumple	CUMPLE
P7 - P8	Cumple	Cumple	6.152 m' η = 63.5	6.152 m' η = 52.1	0.000 m' η = 8.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	0.000 m' η = 9.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 63.5
P8 - P9	Cumple	Cumple	6.152 m' η = 71.9	1.075 m' η = 47.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 71.9
P9 - P10	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 74.3	7.200 m' η = 58.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 74.3
P10 - P11	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 52.0	1.348 m' η = 45.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 52.0
P11 - P12	Cumple	Cumple	5.575 m' η = 93.7	6.450 m' η = 87.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
P12 - B1	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 94.3	P12' η = 94.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3
P13 - P14	Cumple	Cumple	6.152 m' η = 33.9	P13' η = 37.0	0.000 m' η = 17.6	1.348 m' η = 64.3	1.700 m' η = 16.2	1.450 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	0.000 m' η = 14.0	N.P. ⁽³⁾	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 64.3
P14 - P15	Cumple	Cumple	6.152 m' η = 35.0	6.450 m' η = 70.6	0.000 m' η = 7.1	1.348 m' η = 36.9	1.348 m' η = 8.3	1.575 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	0.000 m' η = 5.8	N.P. ⁽³⁾	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 70.6
P15 - P16	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 34.6	6.825 m' η = 63.5	7.450 m' η = 9.2	5.950 m' η = 37.0	5.450 m' η = 8.1	6.152 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	7.500 m' η = 7.8	N.P. ⁽³⁾	5.950 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 63.5
P16 - P17	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 34.8	P17' η = 89.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.4
P17 - P18	Cumple	Cumple	6.152 m' η = 73.4	P17' η = 88.5	0.000 m' η = 7.8	1.348 m' η = 40.2	1.348 m' η = 6.8	1.348 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	7.500 m' η = 11.6	N.P. ⁽³⁾	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 88.5
P18 - B2	Cumple	Cumple	1.348 m' η = 66.3	P18' η = 92.2	0.000 m' η = 7.7	1.348 m' η = 34.7	1.348 m' η = 5.2	1.348 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	0.000 m' η = 13.1	N.P. ⁽³⁾	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 92.2
P1 - P7	Cumple	Cumple	4.352 m' η = 43.6	4.500 m' η = 58.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 58.7
P7 - P13	Cumple	Cumple	1.148 m' η = 66.6	P7' η = 85.9	11.250 m' η = 16.1	10.250 m' η = 69.0	9.000 m' η = 12.1	1.148 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	11.500 m' η = 15.7	N.P. ⁽³⁾	1.148 m' Cumple	1.148 m' Cumple	1.148 m' Cumple	1.148 m' Cumple	CUMPLE
B5 - B6	Cumple	Cumple	3.100 m' η = 10.6	2.125 m' η = 6.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 10.6
P2 - P8	Cumple	Cumple	4.552 m' η = 89.9	5.500 m' η = 72.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.9
P8 - P14	Cumple	Cumple	10.152 m' η = 93.6	5.000 m' η = 93.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.8
P3 - P9	Cumple	Cumple	4.552 m' η = 92.6	P9' η = 73.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.6
P9 - P15	Cumple	Cumple	1.500 m' η = 92.3	5.250 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4
P4 - P10	Cumple	Cumple	4.552 m' η = 89.9	P10' η = 74.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.9
P10 - P16	Cumple	Cumple	1.500 m' η = 92.5	5.250 m' η = 93.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.9
P5 - P11	Cumple	Cumple	4.552 m' η = 81.3	P11' η = 73.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 81.3
P11 - P17	Cumple	Cumple	1.500 m' η = 89.9	5.250 m' η = 94.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2
P6 - P12	Cumple	Cumple	4.552 m' η = 95.3	P12' η = 88.3	0.000 m' η = 5.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	0.000 m' η = 2.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.3
P12 - P18	Cumple	Cumple	1.500 m' η = 90.5	5.250 m' η = 92.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.6
B0 - B2	Cumple	0.125 m' Cumple	17.500 m' η = 71.3	10.875 m' η = 88.7	3.500 m' η = 5.7	3.500 m' η = 13.4	3.500 m' η = 8.3	3.500 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	4.250 m' η = 3.9	N.P. ⁽¹⁾	3.500 m' Cumple	2.250 m' Cumple	2.250 m' Cumple	2.250 m' Cumple	CUMPLE η = 88.7



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	
<p>Notación:</p> <p>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</p> <p>Arm.: Armadura mínima y máxima</p> <p>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</p> <p>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</p> <p>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</p> <p>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</p> <p>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</p> <p>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</p> <p>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</p> <p>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</p> <p>TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</p> <p>TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</p> <p>T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.</p> <p>T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</p> <p>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>n: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>															
Comprobaciones que no proceden (N.P.):															
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.															
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.															
(3) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P1 - P2	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 6.075 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - B0	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B3 - B4	x: 3.575 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 3.2 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P9 - P10	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 4.2 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 5.075 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - B1	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 3.325 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 3.2 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P15 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P16 - P17	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P17 - P18	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	x: 7.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.5 m Cumple	x: 5.325 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - B2	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 3.075 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P7	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P13	x: 6.25 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.25 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Centro Medioambiental

Fecha: 09/05/20

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B5 - B6	x: 1.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P8	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 4.25 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P14	x: 6.25 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.25 m Cumple	x: 6.25 m Cumple	x: 6.25 m Cumple	x: 9.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P9	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 3.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P15	x: 6.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 10 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P10	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 4 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P16	x: 6.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 10 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P11	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 4 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P17	x: 6.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 9.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - P12	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P18	x: 6.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 10.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B0 - B2	x: 12 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 12 m Cumple	x: 12 m Cumple	x: 12 m Cumple	x: 8 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Notación:

σ_c : Fisuración por compresión

$W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior

$W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha

$W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior

$W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda

σ_{sr} : Área mínima de armadura

V_{fis} : Fisuración por cortante

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.35 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.23 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.29 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.15 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P3 - P4	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.26 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.23 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.63 mm $f_{i,Q,lim}$: 42.86 mm	$f_{T,max}$: 20.19 mm $f_{T,lim}$: 40.00 mm	$f_{A,max}$: 14.25 mm $f_{A,lim}$: 37.50 mm	CUMPLE
P6 - B0	$f_{i,Q}$: 0.81 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.00 mm	$f_{T,max}$: 19.40 mm $f_{T,lim}$: 32.40 mm	$f_{A,max}$: 13.96 mm $f_{A,lim}$: 28.00 mm	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B3 - B4	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.58 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.28 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 1.15 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.69 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.55 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.32 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P9 - P10	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.69 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.37 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.21 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.67 mm $f_{i,Q,lim}$: 42.86 mm	$f_{T,max}$: 28.82 mm $f_{T,lim}$: 40.00 mm	$f_{A,max}$: 17.62 mm $f_{A,lim}$: 37.50 mm	CUMPLE
P12 - B1	$f_{i,Q}$: 0.88 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.00 mm	$f_{T,max}$: 30.39 mm $f_{T,lim}$: 32.40 mm	$f_{A,max}$: 18.94 mm $f_{A,lim}$: 28.00 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.82 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.53 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.12 mm $f_{A,lim}$: 18.13 mm	CUMPLE
P15 - P16	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 0.35 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P16 - P17	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.30 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P17 - P18	$f_{i,Q}$: 0.76 mm $f_{i,Q,lim}$: 42.86 mm	$f_{T,max}$: 28.76 mm $f_{T,lim}$: 40.00 mm	$f_{A,max}$: 18.51 mm $f_{A,lim}$: 37.50 mm	CUMPLE
P18 - B2	$f_{i,Q}$: 0.87 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.00 mm	$f_{T,max}$: 27.83 mm $f_{T,lim}$: 32.40 mm	$f_{A,max}$: 18.18 mm $f_{A,lim}$: 28.00 mm	CUMPLE
P1 - P7	$f_{i,Q}$: 0.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 31.43 mm	$f_{T,max}$: 4.12 mm $f_{T,lim}$: 32.00 mm	$f_{A,max}$: 3.25 mm $f_{A,lim}$: 27.50 mm	CUMPLE
P7 - P13	$f_{i,Q}$: 1.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 12.01 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 10.25 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
B5 - B6	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.86 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 10.33 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 7.75 mm	CUMPLE
P2 - P8	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.96 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.65 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P8 - P14	$f_{i,Q}$: 1.35 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 21.91 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 16.70 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P3 - P9	$f_{i,Q}$: 0.49 mm $f_{i,Q,lim}$: 31.43 mm	$f_{T,max}$: 13.63 mm $f_{T,lim}$: 32.00 mm	$f_{A,max}$: 8.53 mm $f_{A,lim}$: 27.50 mm	CUMPLE
P9 - P15	$f_{i,Q}$: 1.67 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 25.10 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 18.68 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P4 - P10	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 1.03 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.61 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P10 - P16	$f_{i,Q}$: 1.62 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 22.49 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 17.01 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P5 - P11	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 1.03 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.61 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P11 - P17	$f_{i,Q}$: 1.61 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 20.21 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 15.46 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P6 - P12	$f_{i,Q}$: 0.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 31.43 mm	$f_{T,max}$: 14.94 mm $f_{T,lim}$: 32.00 mm	$f_{A,max}$: 9.26 mm $f_{A,lim}$: 27.50 mm	CUMPLE
P12 - P18	$f_{i,Q}$: 1.61 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 27.98 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 20.14 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
B0 - B2	$f_{i,Q}$: 2.65 mm $f_{i,Q,lim}$: 50.00 mm	$f_{T,max}$: 31.80 mm $f_{T,lim}$: 45.00 mm	$f_{A,max}$: 26.08 mm $f_{A,lim}$: 43.75 mm	CUMPLE

3.2.- Forjado 2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 27.4$	'3.125 m' $\eta = 59.1$	'0.000 m' $\eta = 11.0$	'0.748 m' $\eta = 47.6$	'1.500 m' $\eta = 9.8$	'2.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 6.7$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 59.1$
P7 - P8	Cumple	Cumple	'0.748 m' $\eta = 65.8$	'3.125 m' $\eta = 94.9$	'7.250 m' $\eta = 7.3$	'6.750 m' $\eta = 28.0$	'6.750 m' $\eta = 4.9$	'6.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 9.8$	N.P. ⁽¹⁾	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 94.9$
P13 - P14	Cumple	Cumple	'6.752 m' $\eta = 32.9$	'3.125 m' $\eta = 78.5$	'7.250 m' $\eta = 21.0$	'6.750 m' $\eta = 87.9$	'6.000 m' $\eta = 17.8$	'4.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.500 m' $\eta = 14.4$	N.P. ⁽¹⁾	'6.750 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	'0.748 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 87.9$
P1 - P7	Cumple	Cumple	'4.452 m' $\eta = 56.7$	'4.452 m' $\eta = 70.3$	'0.000 m' $\eta = 11.6$	'1.048 m' $\eta = 47.9$	'1.875 m' $\eta = 9.5$	'1.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 6.0$	N.P. ⁽¹⁾	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 70.3$
P7 - P13	Cumple	Cumple	'1.048 m' $\eta = 68.8$	'5.500 m' $\eta = 84.4$	'11.250 m' $\eta = 20.8$	'10.250 m' $\eta = 70.9$	'9.000 m' $\eta = 17.3$	'7.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'11.500 m' $\eta = 17.3$	N.P. ⁽¹⁾	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	CUMPLE
P2 - P8	Cumple	Cumple	'4.452 m' $\eta = 55.3$	'4.452 m' $\eta = 75.3$	'0.000 m' $\eta = 11.5$	'1.048 m' $\eta = 47.1$	'2.000 m' $\eta = 9.3$	'1.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 6.0$	N.P. ⁽¹⁾	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	CUMPLE $\eta = 75.3$
P8 - P14	Cumple	Cumple	'1.048 m' $\eta = 68.7$	'5.500 m' $\eta = 83.6$	'11.250 m' $\eta = 21.1$	'9.000 m' $\eta = 70.7$	'9.000 m' $\eta = 17.4$	'7.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'11.500 m' $\eta = 17.6$	N.P. ⁽¹⁾	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	'1.048 m' Cumple	CUMPLE
Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _{xSt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _{ySt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T _{Geom.} : Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T _{Disp.-sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T _{Disp.-st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P1 - P2	x: 3.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 3.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 6.25 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 3.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 2 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P7	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P13	x: 6.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0.25 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P8	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.5 m Cumple	x: 5.5 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P14	x: 6.5 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	x: 0.25 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	

Notación:
 σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.48 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 3.78 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 2.47 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 1.39 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 17.88 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 12.76 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 1.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.43 mm	$f_{T,max}$: 8.93 mm $f_{T,lim}$: 25.00 mm	$f_{A,max}$: 7.20 mm $f_{A,lim}$: 18.75 mm	CUMPLE
P1 - P7	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.59 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.36 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P7 - P13	$f_{i,Q}$: 1.71 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 15.91 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 12.05 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE
P2 - P8	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.71 mm	$f_{T,max}$: 0.52 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 0.32 mm $f_{A,lim}$: 13.75 mm	CUMPLE
P8 - P14	$f_{i,Q}$: 1.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.86 mm	$f_{T,max}$: 14.77 mm $f_{T,lim}$: 33.00 mm	$f_{A,max}$: 11.13 mm $f_{A,lim}$: 28.75 mm	CUMPLE

ÍNDICE

1.- MATERIALES	2
1.1.- Hormigones	2
1.2.- Aceros por elemento y posición	2
1.2.1.- Aceros en barras	2
1.2.2.- Aceros en perfiles	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	2
2.1.- Pilares	2
3.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	3
3.1.- Resumido	3



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Forjado 2	50x50	5.00/8.55	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	50.7	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	50.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	27.7	Cumple
P2	Forjado 2	50x50	5.00/8.55	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	55.3	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	55.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	28.1	Cumple
P3	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	18.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	18.4	Cumple
P4	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	18.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	18.2	Cumple
P5	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	34.8	Cumple



Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	34.8	Cumple
P6	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	25.5	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	25.5	Cumple
P7	Forjado 2	50x50	5.00/8.55	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	96.4	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	96.4	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	58.6	Cumple
P8	Forjado 2	50x50	5.00/8.55	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6	15	94.2	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6	15	94.2	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6	-	78.1	Cumple
P9	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	51.6	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	51.6	Cumple
P10	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.3	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	49.3	Cumple
P11	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	39.2	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	39.2	Cumple
P12	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	74.2	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	74.2	Cumple
P13	Forjado 2	50x50	5.00/8.55	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6	15	95.1	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6	15	95.1	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6	-	42.6	Cumple
P14	Forjado 2	50x50	5.00/8.55	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.97	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	20	96.9	Cumple
	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.97	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	20	96.9	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.97	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	-	59.1	Cumple
P15	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	38.6	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	38.6	Cumple
P16	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	36.6	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	36.6	Cumple
P17	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	38.2	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	38.2	Cumple
P18	Forjado 1	50x50	-0.50/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	53.4	Cumple
	Cimentación	- ∴	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	53.4	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama											

3.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

3.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

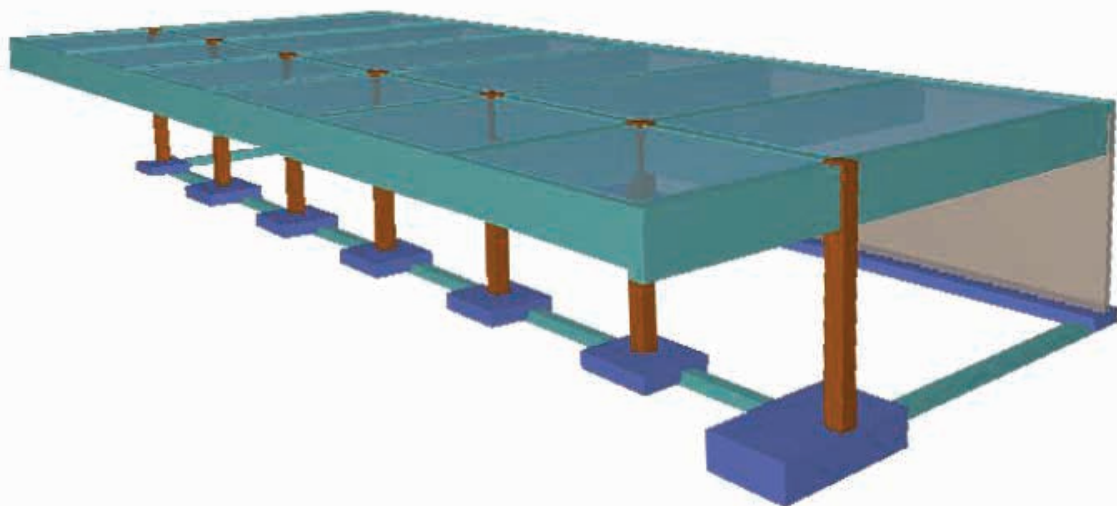
Centro Medioambiental

Fecha: 15/05/20

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)

Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Forjado 1	5.00	Peso propio	1632.1	6528.6	14407	0.0	-0.0	-0.0
		Cargas muertas	311.5	1246.0	2806.5	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	155.8	623.0	1403.3	0.0	-0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	0.0	154.3	-0.0	33.2	-0.0	-329.3
		Viento +X exc.-	0.0	154.3	-0.0	33.2	0.0	-267.9
		Viento -X exc.+	-0.0	-154.3	0.0	-33.2	0.0	329.3
		Viento -X exc.-	-0.0	-154.3	0.0	-33.2	-0.0	267.9
		Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	362.4	-0.0	77.9	344.9
		Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	362.4	-0.0	77.9	278.6
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-362.4	0.0	-77.9	-344.9
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-362.4	0.0	-77.9	-278.6
Cimentación	-0.50	Peso propio	11188	215976	99543	0.0	-0.0	-0.0
		Cargas muertas	3196.2	61429	29602	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso B)	115.8	466.8	1245.2	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	955.6	18540	8730.0	0.0	-0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	0.0	639.4	0.0	88.2	-0.0	-875.4
		Viento +X exc.-	-0.0	639.4	0.0	88.2	-0.0	-712.2
		Viento -X exc.+	-0.0	-639.4	-0.0	-88.2	0.0	875.4
		Viento -X exc.-	0.0	-639.4	-0.0	-88.2	0.0	712.2
		Viento +Y exc.+	0.0	-0.0	1501.9	-0.0	207.2	3468.6
		Viento +Y exc.-	0.0	-0.0	1501.9	0.0	207.2	2828.5
		Viento -Y exc.+	-0.0	0.0	-1502	0.0	-207.2	-3469
		Viento -Y exc.-	-0.0	0.0	-1502	-0.0	-207.2	-2828

VOLUMEN CAFETERÍA



Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la estructura de este volumen indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo CypeCAD. Previamente se muestran unas imágenes del volumen del edificio introducido en el programa de cálculo.

- Pilares: De hormigón armado, sección cuadrada 50x50cm. De altura 5'00 m arranque en zapata y cabeza en forjado de planta cubierta.
- Vigas principales: Viga descolgada rectangular 50x80 cm y 50x140 cm de hormigón armado.
- Losa maciza: De hormigón armado, canto 30 cm.
- Muros hormigón armado: Espesor 50 cm, con vinculación exterior. Arranque en planta cimentación hasta planta baja.

A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales para los que se ha realizado el cálculo de dicho volumen.

1. Listado de datos generales.
2. Listado de cimentación.
3. Listado de armado de vigas.
4. Listado de comprobaciones ELU.
5. Listado esfuerzos y armados de los pilares.

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
2.1.- Gravitatorias	2
2.2.- Viento	2
2.3.- Sismo	3
2.4.- Hipótesis de carga	3
2.5.- Empujes en muros	4
2.6.- Listado de cargas	4
3.- ESTADOS LÍMITE	4
4.- MATERIALES UTILIZADOS	5
4.1.- Hormigones	5
4.2.- Aceros por elemento y posición	5
4.2.1.- Aceros en barras	5
4.2.2.- Aceros en perfiles	5



1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 1	G1	1.0	2.5
Cimentación	---	0.0	0.0

2.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)



Listado de datos de la obra

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m ²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.28	0.70	-0.31	0.14	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 1	1.34	0.608	0.601

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	36.00	18.00

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00

-X: 1.00

+Y: 1.00

-Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	65.665	32.472

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

**2.4.- Hipótesis de carga**

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga (Uso C)
	Sobrecarga (Uso G1)
	Viento +X exc. +
	Viento +X exc. -
	Viento -X exc. +
	Viento -X exc. -
	Viento +Y exc. +
	Viento +Y exc. -
	Viento -Y exc. +
	Viento -Y exc. -

2.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto:

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 2.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

2.6.- Listado de cargasCargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	3.00	(-5.85,0.15) (-5.85,36.15)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(-5.85,36.15) (0.15,36.15)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(-5.85,0.15) (0.15,0.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(12.15,36.15) (0.15,36.15) (0.15,30.15) (12.15,30.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(0.15,30.15) (0.15,24.15) (12.15,24.15) (12.15,30.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(12.15,24.15) (0.15,24.15) (0.15,18.15) (12.15,18.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(12.15,18.15) (0.15,18.15) (0.15,12.15) (12.15,12.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(0.15,12.15) (0.15,6.15) (12.15,6.15) (12.15,12.15)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(12.15,6.15) (0.15,6.15) (0.15,0.15) (12.15,0.15)

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m



Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características
---	--------------------------

4.- MATERIALES UTILIZADOS

4.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

4.2.- Aceros por elemento y posición

4.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

4.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	2
1.1.- Descripción	2
1.2.- Medición	2
1.3.- Comprobación	2
2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS	6
2.1.- Descripción	6
2.2.- Medición	7
2.3.- Comprobación	7
3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	9
3.1.- Descripción	9
3.2.- Medición	10
3.3.- Comprobación	10

**1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN****1.1.- Descripción**

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 220.0 cm Ancho inicial Y: 25.0 cm Ancho final X: 220.0 cm Ancho final Y: 195.0 cm Ancho zapata X: 440.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 10Ø16c/22 Sup Y: 20Ø16c/22 Inf X: 10Ø16c/20 Inf Y: 20Ø16c/22
P2, P6	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 10Ø20c/22 Y: 10Ø20c/22
P3, P4, P5	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø20c/24 Y: 9Ø20c/24
P7	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/20 Y: 8Ø16c/20

1.2.- Medición

Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x4.24	42.40	
	Peso (kg)			10x6.69	66.92	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			20x2.34	46.80	
	Peso (kg)			20x3.69	73.87	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			10x4.24	42.40	
	Peso (kg)			10x6.69	66.92	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			20x2.40	48.00	
	Peso (kg)			20x3.79	75.76	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.63		6.52	
	Peso (kg)		4x1.45		5.79	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58	
	Peso (kg)	3x0.41			1.24	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.77	7.08	
	Peso (kg)			4x2.79	11.17	
Totales	Longitud (m)	5.58	6.52	186.68		
	Peso (kg)	1.24	5.79	294.64	301.67	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	7.17	205.35		
	Peso (kg)	1.36	6.37	324.11	331.84	
Referencias: P2 y P6		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				10x2.52	25.20
	Peso (kg)				10x6.21	62.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				10x2.52	25.20
	Peso (kg)				10x6.21	62.15
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.12			4.48
	Peso (kg)		4x0.99			3.98
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86				5.58
	Peso (kg)	3x0.41				1.24



Listado de cimentación

Referencias: P2 y P6		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.26		5.04
	Peso (kg)			4x1.99		7.95
Totales	Longitud (m)	5.58	4.48	5.04	50.40	
	Peso (kg)	1.24	3.98	7.95	124.30	137.47
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	4.93	5.54	55.44	
	Peso (kg)	1.36	4.38	8.75	136.73	151.22

1.3.- Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 440 x 220 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.169615 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.352375 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.35728 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2085.2 % Reserva seguridad: 65.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 598.25 kN·m Momento: -63.30 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 299.30 kN Cortante: 132.34 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1173.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 27 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P1 Dimensiones: 440 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 113 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P1

Dimensiones: 440 x 220 x 100

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22

Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: P2

Dimensiones: 230 x 230 x 50

Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.275857 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.308623 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.316667 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1799.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17066.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 500.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 461.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 498.94 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 457.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2977.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P2 Dimensiones: 230 x 230 x 50 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 27 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0029 Calculado: 0.0029	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0029 Calculado: 0.0029	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 69 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

**2.1.- Descripción**

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 55.0 cm Vuelo a la derecha: 55.0 cm Ancho total: 140.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/30 Superior Transversal: Ø12c/30

2.2.- Medición

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		121x1.24	150.04
	Peso (kg)		121x1.10	133.21
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x36.12	180.60
	Peso (kg)		5x32.07	160.34
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		181x1.47	266.07
	Peso (kg)		181x1.31	236.23
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x36.12	180.60
	Peso (kg)		5x32.07	160.34
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	146x0.87		127.02
	Peso (kg)	146x0.54		78.31
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	146x0.97		141.62
	Peso (kg)	146x0.60		87.31
Totales	Longitud (m)	268.64	777.31	
	Peso (kg)	165.62	690.12	855.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	295.50	855.04	
	Peso (kg)	182.18	759.13	941.31

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	182.18	759.13	941.31	20.32	5.08	29.03
Totales	182.18	759.13	941.31	20.32	5.08	29.03

2.3.- Comprobación

Referencia: M1		
Dimensiones: 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.17089 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.293515 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.34178 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



Listado de cimentación

Referencia: M1 Dimensiones: 140 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 22009.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2387.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3432.72 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 254.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M1:	Mínimo: 25 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: M1		
Dimensiones: 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P2]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - M1 (12.15, 0.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P4]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Listado de cimentación

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P6 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - M1 (12.15, 36.15)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.- Medición:

Referencia: [P1 - P2]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.25		13.75
	Peso (kg)	11x0.49		5.43
Totales	Longitud (m)	13.75	25.20	
	Peso (kg)	5.43	22.38	27.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.13	27.72	
	Peso (kg)	5.97	24.62	30.59

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P1 - P2]	5.97	24.62	30.59	0.46	0.12	2.32
Referencia: [P1 - M1 (12.15, 0.15)]	17.36	48.05	65.41	1.46	0.36	7.28
Referencia: [P2 - P3]	7.60	24.62	32.22	0.60	0.15	3.00
Referencia: [P3 - P4]	7.60	24.62	32.22	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P4 - P5]	7.60	24.62	32.22	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P5 - P6]	7.60	24.62	32.22	0.60	0.15	3.00
Referencia: [P6 - P7]	8.14	24.62	32.76	0.63	0.16	3.16
Referencia: [P7 - M1 (12.15, 36.15)]	19.54	48.33	67.87	1.66	0.42	8.32
Totales	81.41	244.10	325.51	6.63	1.66	33.16

3.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 24 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

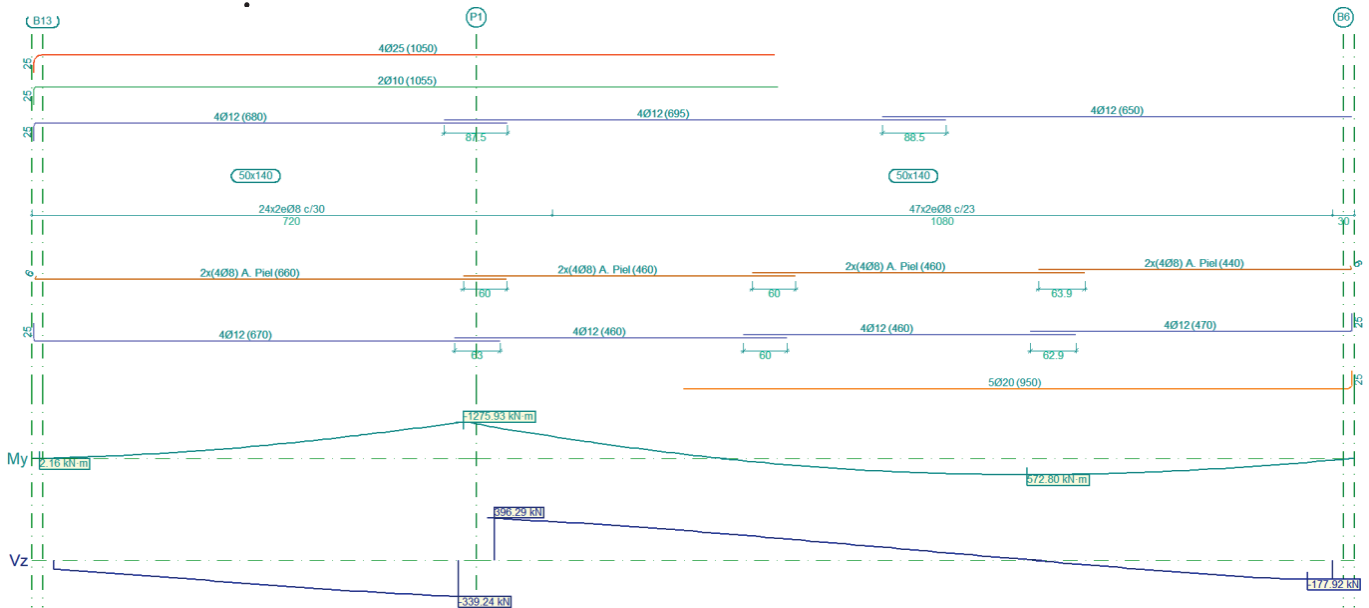
1.- FORJADO 1	2
1.1.- Pórtico 1	2
1.2.- Pórtico 2	2
1.3.- Pórtico 3	-
1.4.- Pórtico 4	-
1.5.- Pórtico 5	-
1.6.- Pórtico 6	-
1.7.- Pórtico 7	2
1.8.- Pórtico 8	3
1.9.- Pórtico 9	3



Listado de armado de vigas

1.- FORJADO 1

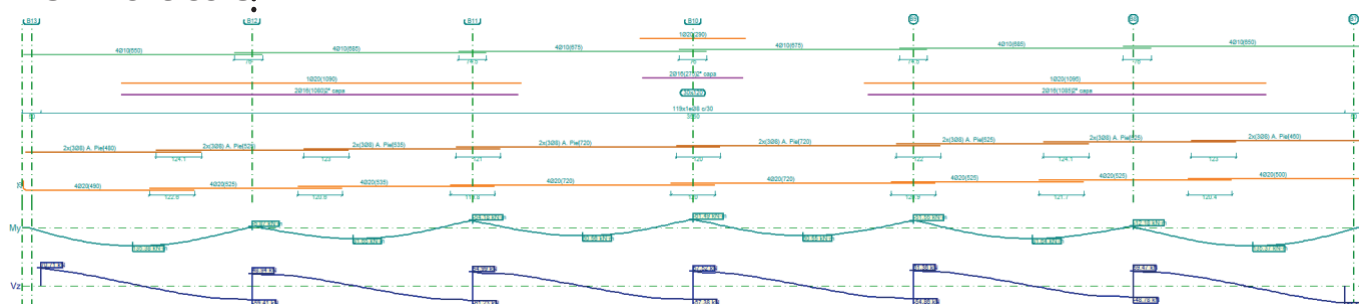
1.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: B13-P1			Tramo: P1-B6		
Sección			50x140			50x140		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-243.81	-671.88	-1263.74	-1099.82	--	--
	[m]		1.85	3.73	5.60	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	148.45	572.80	568.75
	[m]		--	--	--	3.75	7.38	7.75
Cortante mín.	[kN]		-171.14	-265.06	-339.24	--	-8.06	-177.92
	[m]		1.85	3.73	5.60	--	7.63	11.25
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	396.29	212.31	--
	[m]		--	--	--	0.00	3.88	--
Torsor mín.	[kN]		-8.18	--	--	-24.47	-12.52	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	3.88	--
Torsor máx.	[kN]		--	12.16	12.82	--	13.88	32.52
	[m]		--	3.60	4.10	--	7.50	10.50
Área Sup.	[cm²]	Real	25.73	25.73	25.73	25.73	4.84	4.52
		Nec.	19.60	19.60	23.13	22.22	2.68	1.61
Área Inf.	[cm²]	Real	4.52	4.52	4.52	20.23	20.23	20.23
		Nec.	0.00	0.00	0.00	19.60	19.60	19.60
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.70	6.70	6.70	8.74	8.74	8.74
		Nec.	3.93	3.93	3.93	4.51	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.80 mm, L/14074 (L: 11.20 m)			0.08 mm, L/142871 (L: 11.11 m)		
F. Activa			12.40 mm, L/904 (L: 11.20 m)			1.58 mm, L/6225 (L: 9.84 m)		
F. A plazo infinito			17.68 mm, L/634 (L: 11.20 m)			2.60 mm, L/3748 (L: 9.76 m)		



1.8.- Pórtico 8



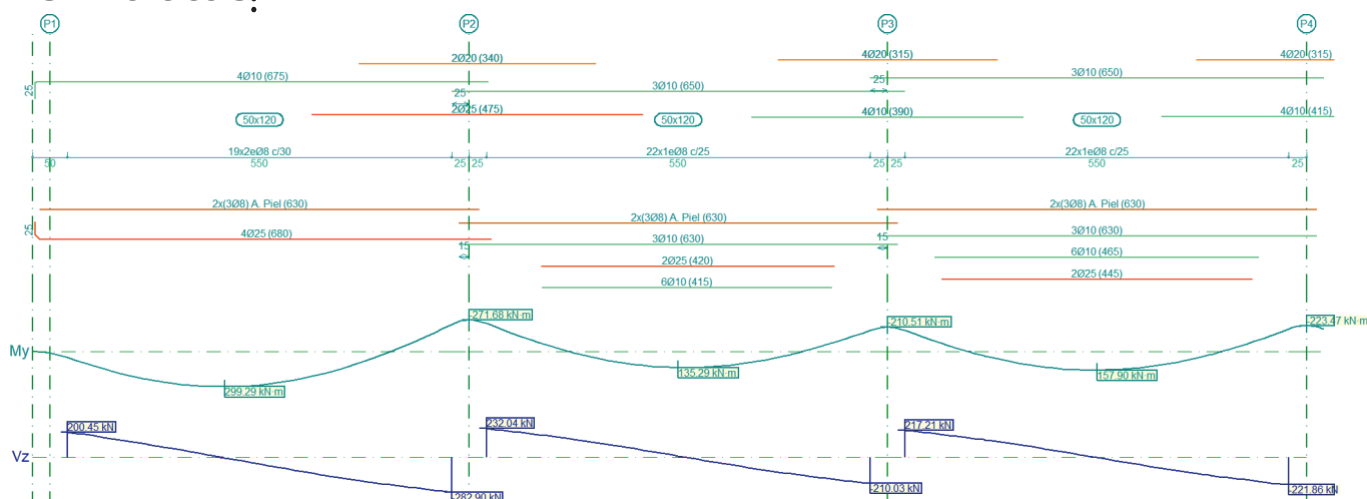
Pórtico 8			Tramo: B13-B7		
Sección			30x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-54.18	-61.51	-54.22
	x [m]		11.75	17.75	23.75
Momento máx.	[kN·m]		135.38	60.56	135.37
	x [m]		2.50	14.75	33.00
Cortante mín.	[kN]		-61.23	-57.38	-70.35
	x [m]		11.75	17.75	35.50
Cortante máx.	[kN]		70.71	57.52	61.36
	x [m]		0.00	17.75	23.75
Torsor mín.	[kN]		-4.06	--	--
	x [m]		4.25	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	4.06
	x [m]		--	--	31.00
Área Sup.	[cm²]	Real	10.30	10.30	10.30
		Nec.	10.08	10.08	10.08
Área Inf.	[cm²]	Real	12.57	12.57	12.57
		Nec.	10.08	10.08	10.08
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.35	3.35	3.35
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.11 mm, L/312950 (L: 35.50 m)		
F. Activa			2.19 mm, L/16246 (L: 35.50 m)		
F. A plazo infinito			4.69 mm, L/7566 (L: 35.50 m)		



Listado de armado de vigas

Fecha: 10/05/20

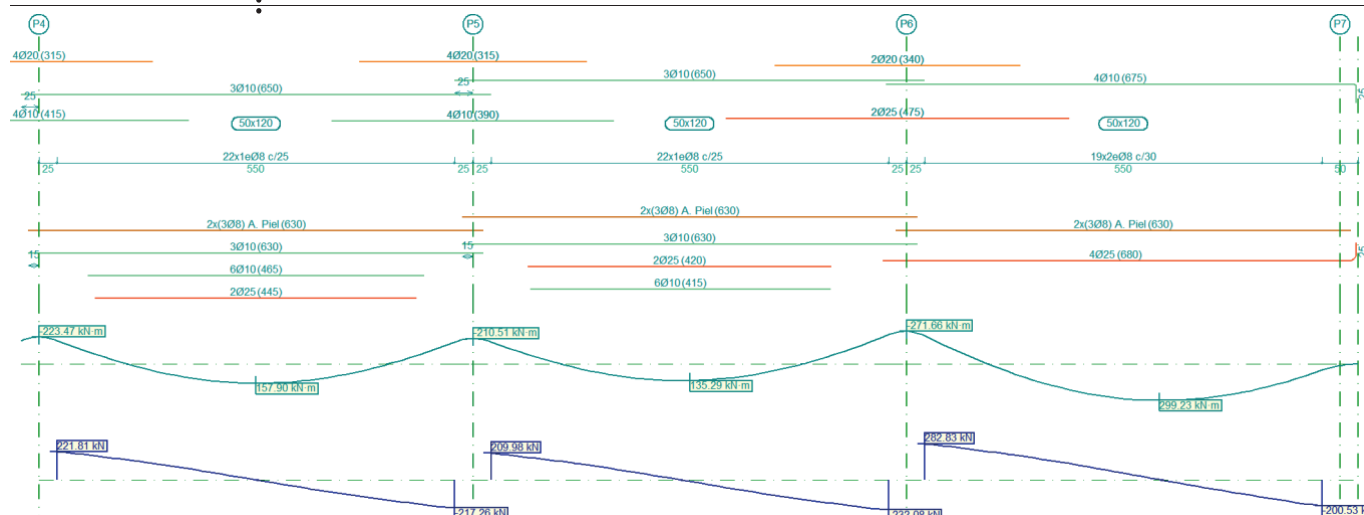
1.9.- Pórtico 9:



Pórtico 9			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección			50x120			50x120			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	-	-	--	-	-	--	-
	x	[m]	--	--	5.50	0.00	--	5.50	0.00	--	5.50
Momento máx.	[kN·m]		287.38	299.29	173.59	74.03	135.29	95.35	109.86	157.90	105.35
	x	[m]	1.75	2.25	3.75	1.75	2.75	3.75	1.75	2.75	3.75
Cortante mín.	[kN]		--	-	-	--	-72.07	-	--	-83.98	-
	x	[m]	--	3.63	5.50	--	3.63	5.50	--	3.63	5.50
Cortante máx.	[kN]		200.45	33.81	--	232.04	92.47	--	217.21	79.63	--
	x	[m]	0.00	1.88	--	0.00	1.88	--	0.00	1.88	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-4.85	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	5.25	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		6.29	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	3.14	4.08	19.24	18.46	5.17	18.06	18.06	2.36	18.06
		Nec.	0.00	0.66	16.80	16.80	1.64	16.80	16.80	0.80	16.80
Área Inf.	[cm²]	Real	19.64	19.64	19.64	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89
		Nec.	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.70	6.70	6.70	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.02 mm, L/296609 (L: 5.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)		
F. Activa			0.40 mm, L/13874 (L: 5.50 m)			0.11 mm, L/49556 (L: 5.33 m)			0.15 mm, L/35902 (L: 5.50 m)		
F. A plazo infinito			0.67 mm, L/8205 (L: 5.50 m)			0.19 mm, L/28539 (L: 5.36 m)			0.26 mm, L/20848 (L: 5.50 m)		



Listado de armado de vigas



Pórtico 9			Tramo: P4-P5			Tramo: P5-P6			Tramo: P6-P7		
Sección			50x120			50x120			50x120		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	--	-	-	--	--
			195.68	--	183.23	184.39	--	244.06	234.89	--	--
x	[m]		0.00	--	5.50	0.00	--	5.50	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]		105.39	157.90	109.83	95.39	135.29	74.01	173.62	299.23	287.29
			1.75	2.75	3.75	1.75	2.75	3.75	1.75	3.25	3.75
Cortante mín.	[kN]		--	-79.66	-	--	-92.51	-	--	-33.87	-
			--	217.26	--	--	232.08	--	--	200.53	--
x	[m]		--	3.63	5.50	--	3.63	5.50	--	3.63	5.50
Cortante máx.	[kN]		221.81	83.95	--	209.98	72.03	--	282.83	140.77	--
			0.00	1.88	--	0.00	1.88	--	0.00	1.88	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	-6.28
			--	--	--	--	--	--	--	--	5.25
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	4.85	--	--
			--	--	--	--	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	18.06	2.36	18.06	18.06	5.17	18.46	19.24	4.08	3.14
		Nec.	16.80	0.80	16.80	16.80	1.64	16.80	16.80	0.65	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89	19.64	19.64	19.64
		Nec.	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 5.50 m)			0.02 mm, L/297742 (L: 5.50 m)		
F. Activa			0.15 mm, L/35901 (L: 5.50 m)			0.11 mm, L/49536 (L: 5.33 m)			0.40 mm, L/13879 (L: 5.50 m)		
F. A plazo infinito			0.26 mm, L/20847 (L: 5.50 m)			0.19 mm, L/28533 (L: 5.36 m)			0.67 mm, L/8207 (L: 5.50 m)		

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN: (PILARES)	2
2.- PILARES	2
2.1.- P1	2
2.2.- P2	2
2.3.- P3	-
2.4.- P4	-
2.5.- P5	-
2.6.- P6	-
2.7.- P7	-
3.- VIGAS	2
3.1.- Forjado 1	2



1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-1 - 5 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	12.5	24.0	24.0	G, V ⁽²⁾	Q	903.5	14.8	31.1	-26.4	6.3	Cumple
								G, Q ⁽³⁾	N,M	958.3	17.1	24.4	-21.8	7.5	Cumple
		3.1 m	Cumple	Cumple	12.2	33.0	33.0	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	941.6	-14.0	-90.2	-26.4	6.3	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	12.2	33.0	33.0	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	941.6	-14.0	-90.2	-26.4	6.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.2	33.0	33.0	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	941.6	-14.0	-90.2	-26.4	6.3	Cumple
Cimentación	50x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.4	33.0	33.0	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	941.6	-14.0	-90.2	-26.4	6.3	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Xexc.-)
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(GI)

3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp-sl}	T _{Disp-st}	
B13 - P1	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 55.3	'4.350 m' η = 89.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.8
P1 - B6	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 55.4	'P1' η = 86.4	'10.500 m' η = 7.7	'10.250 m' η = 48.0	'10.250 m' η = 13.0	'1.348 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 9.5	N.P. ⁽³⁾	'1.348 m' Cumple	'1.348 m' Cumple	'1.348 m' Cumple	'1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 86.4
B12 - P2	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 94.0	'4.350 m' η = 93.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.0
P2 - B5	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 94.1	'5.750 m' η = 93.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.1
P3 - B4	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 93.7	'6.000 m' η = 90.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
P4 - B3	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 93.7	'6.000 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
P5 - B2	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 93.7	'6.000 m' η = 90.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7
B8 - P6	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 94.0	'4.350 m' η = 93.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.0
P6 - B1	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 94.1	'5.750 m' η = 93.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.1
B7 - P7	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 46.5	'P7' η = 89.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.8
P7 - B0	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 55.4	'P7' η = 86.4	'10.500 m' η = 7.7	'10.250 m' η = 48.0	'10.250 m' η = 13.0	'1.348 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 9.5	N.P. ⁽³⁾	'1.348 m' Cumple	'1.348 m' Cumple	'1.348 m' Cumple	'1.348 m' Cumple	CUMPLE η = 86.4
P1 - P2	Cumple	Cumple	'4.352 m' η = 46.2	'4.352 m' η = 45.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 46.2
P2 - P3	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 49.0	'0.750 m' η = 74.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 74.7
P3 - P4	Cumple	Cumple	'4.352 m' η = 46.3	'0.375 m' η = 71.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 71.5
P4 - P5	Cumple	Cumple	'1.348 m' η = 46.2	'5.125 m' η = 71.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 71.5
P5 - P6	Cumple	Cumple	'4.352 m' η = 49.0	'4.750 m' η = 74.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 74.7



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
P6 - P7	Cumple	Cumple	'1.148 m' $\eta \neq 46,1$	'1.148 m' $\eta = 45,3$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 46,1$

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		-
B11 - P3	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 95.1	'4.350 m' η = 92.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 95.1
B10 - P4	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 93.4	'4.350 m' η = 93.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 93.4
B9 - P5	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 95.1	'4.350 m' η = 92.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 95.1
B13 - B7	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 29.5	'16.375 m' η = 28.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 29.5

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicuaTV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicuaTV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽⁴⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ_{sr}	V _{fis}	
B13 - P1	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	x: 3.725 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - B6	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B12 - P2	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	x: 2.975 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - B5	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 7 m Cumple	x: 7 m Cumple	x: 7 m Cumple	x: 4.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B11 - P3	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	x: 2.85 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - B4	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 4.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B10 - P4	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	x: 2.85 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - B3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 4.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B9 - P5	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	x: 2.85 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - B2	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 7.25 m Cumple	x: 4.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B8 - P6	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	x: 2.975 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - B1	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 7 m Cumple	x: 7 m Cumple	x: 7 m Cumple	x: 4.625 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B7 - P7	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	x: 3.725 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - B0	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B13 - B7	x: 2.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P1 - P2	x: 2.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 5.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:

 σ_c : Fisuración por compresión $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr} : Área mínima de armadura V_{fis} : Fisuración por cortante

x: Distancia al origen de la barra

 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B13 - P1	$f_{i,Q}$: 0.80 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.00 mm	$f_{T,max}$: 17.68 mm $f_{T,lim}$: 32.40 mm	$f_{A,max}$: 12.40 mm $f_{A,lim}$: 28.00 mm	CUMPLE
P1 - B6	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 31.75 mm	$f_{T,max}$: 2.60 mm $f_{T,lim}$: 29.52 mm	$f_{A,max}$: 1.58 mm $f_{A,lim}$: 24.60 mm	CUMPLE
B12 - P2	$f_{i,Q}$: 0.88 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.00 mm	$f_{T,max}$: 26.44 mm $f_{T,lim}$: 32.40 mm	$f_{A,max}$: 16.82 mm $f_{A,lim}$: 28.00 mm	CUMPLE
P2 - B5	$f_{i,Q}$: 0.82 mm $f_{i,Q,lim}$: 31.84 mm	$f_{T,max}$: 7.98 mm $f_{T,lim}$: 31.35 mm	$f_{A,max}$: 6.44 mm $f_{A,lim}$: 26.81 mm	CUMPLE
B11 - P3	$f_{i,Q}$: 0.89 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.00 mm	$f_{T,max}$: 26.77 mm $f_{T,lim}$: 32.40 mm	$f_{A,max}$: 16.76 mm $f_{A,lim}$: 28.00 mm	CUMPLE
P3 - B4	$f_{i,Q}$: 0.68 mm $f_{i,Q,lim}$: 30.80 mm	$f_{T,max}$: 6.33 mm $f_{T,lim}$: 30.60 mm	$f_{A,max}$: 4.93 mm $f_{A,lim}$: 25.88 mm	CUMPLE
B10 - P4	$f_{i,Q}$: 0.89 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.00 mm	$f_{T,max}$: 26.91 mm $f_{T,lim}$: 32.40 mm	$f_{A,max}$: 16.81 mm $f_{A,lim}$: 28.00 mm	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P4 - B3	$f_{i,Q}: 0.67 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 30.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 6.20 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 30.36 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 4.82 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 25.88 \text{ mm}$	CUMPLE
B9 - P5	$f_{i,Q}: 0.89 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 32.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 26.77 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 32.40 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 16.76 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 28.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P5 - B2	$f_{i,Q}: 0.68 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 30.80 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 6.34 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 30.60 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 4.93 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 25.88 \text{ mm}$	CUMPLE
B8 - P6	$f_{i,Q}: 0.88 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 32.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 26.44 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 32.40 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 16.82 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 28.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P6 - B1	$f_{i,Q}: 0.83 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 31.84 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 7.98 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 31.35 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 6.45 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 26.81 \text{ mm}$	CUMPLE
B7 - P7	$f_{i,Q}: 0.80 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 32.00 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 17.68 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 32.40 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 12.40 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 28.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P7 - B0	$f_{i,Q}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 31.74 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 2.61 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 29.53 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.58 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 24.61 \text{ mm}$	CUMPLE
B13 - B7	$f_{i,Q}: 0.11 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 101.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 4.69 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 81.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 2.19 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 88.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - P2	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.67 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.40 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.19 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 17.86 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.11 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.33 \text{ mm}$	CUMPLE
P3 - P4	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.26 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.26 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.19 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 17.86 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.11 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.33 \text{ mm}$	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 15.71 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.67 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.40 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.75 \text{ mm}$	CUMPLE

ÍNDICE

1.- MATERIALES	2
1.1.- Hormigones	2
1.2.- Aceros por elemento y posición	2
1.2.1.- Aceros en barras	2
1.2.2.- Aceros en perfiles	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	2
2.1.- Pilares	2
3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO	3
4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	3
4.1.- Resumen	3



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Forjado 1	50x50	-1.00/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	33.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	33.0	Cumple
P2	Forjado 1	50x50	-1.00/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	49.6	Cumple
P3	Forjado 1	50x50	-1.00/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	46.3	Cumple
P4	Forjado 1	50x50	-1.00/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	46.7	Cumple
P5	Forjado 1	50x50	-1.00/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	46.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	46.2	Cumple



Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P6	Forjado 1	50x50	-1.00/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	49.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	49.6	Cumple
P7	Forjado 1	50x50	-1.00/3.60	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	33.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	-	33.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama											

3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 3628.17 cm [Nudo inicial: 12.15;0.01 -> Nudo final: 12.15;36.29]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	---	92.3	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

4.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

4.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-1.00	Peso propio	8928.9	37845	162054	0.0	0.0	-0.0
		Cargas muertas	2458.7	6960.5	44625	-1469	0.0	26668
		Sobrecarga (Uso C)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	666.7	2097.8	12100	0.0	0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	0.0	394.0	-0.0	65.7	-0.0	-1312
		Viento +X exc.-	0.0	394.0	-0.0	65.7	0.0	-1072
		Viento -X exc.+	-0.0	-394.0	0.0	-65.7	0.0	1311.7
		Viento -X exc.-	-0.0	-394.0	0.0	-65.7	-0.0	1072.0
		Viento +Y exc.+	-0.0	0.0	194.8	0.0	32.5	132.0
		Viento +Y exc.-	-0.0	0.0	194.8	0.0	32.5	72.6
		Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-194.8	-0.0	-32.5	-132.0
		Viento -Y exc.-	0.0	-0.0	-194.8	-0.0	-32.5	-72.6